

Organización de obras civiles I

Ing. Julio Benito Intriago Flores, Mgs.

Ing. Lenín Wellington Mendoza Bowen, Mgs.

Ing. Juan Arturo Arequipa Cedeño, Mgs.

Ing. Tyrone Geovanny Cancino Cedeño

Ing. Lucy Elizabeth Solórzano Villegas, Mgs.

Ing. Pedro Pablo Vega Mera

Ing. Jairo Ángel García Mera

Ing. Fabricio Francisco Falcones Lucas

Organización de obras civiles I

Ing. Julio Benito Intriago Flores, Mgs.

Ing. Lenín Wellington Mendoza Bowen, Mgs.

Ing. Juan Arturo Arequipa Cedeño, Mgs.

Ing. Tyrone Geovanny Cancino Cedeño

Ing. Lucy Elizabeth Solórzano Villegas, Mgs.

Ing. Pedro Pablo Vega Mera

Ing. Jairo Ángel García Mera

Ing. Fabricio Francisco Falcones Lucas

Este libro ha sido debidamente examinado y valorado en la modalidad doble par ciego con fin de garantizar la calidad científica del mismo.

© Publicaciones Editorial Grupo Compás
Guayaquil - Ecuador
compasacademico@icloud.com
<https://repositorio.grupocompas.com>



Flores, et. Al (2024) Organización de obras civiles I. Editorial Grupo Compás

© Ing. Julio Benito Intriago Flores, Mgs.
Ing. Lenín Wellington Mendoza Bowen, Mgs.
Ing. Juan Arturo Arequipa Cedeño, Mgs.
Ing. Tyrone Geovanny Cancino Cedeño
Ing. Lucy Elizabeth Solórzano Villegas, Mgs.
Ing. Pedro Pablo Vega Mera
Ing. Jairo Ángel García Mera
Ing. Fabricio Francisco Falcones Lucas

ISBN: 978-9942-33-866-2

El copyright estimula la creatividad, defiende la diversidad en el ámbito de las ideas y el conocimiento, promueve la libre expresión y favorece una cultura viva. Quedan rigurosamente prohibidas, bajo las sanciones en las leyes, la producción o almacenamiento total o parcial de la presente publicación, incluyendo el diseño de la portada, así como la transmisión de la misma por cualquiera de sus medios, tanto si es electrónico, como químico, mecánico, óptico, de grabación o bien de fotocopia, sin la autorización de los titulares del copyright.

INDICE

PRÓLOGO	5
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN. CONOCEREMOS LOS CONCEPTOS BÁSICOS DE GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS, TIPOS DE PROYECTOS, CARACTERÍSTICAS Y CICLO DE VIDA, PRESUPUESTOS DE OBRAS CIVILES.	5
CAPITULO I. INTRODUCCIÓN	7
1. Administración, Gestión y Dirección de Proyectos.....	7
2. Administración.....	7
3. Gestión	8
4. Dirección	9
5. Concepto de Proyecto	10
6. Preparación y evaluación de proyectos	11
7. Tipos de Proyectos	13
2. Investigación Aplicada:.....	13
8. Producción:	14
9. CARACTERISTICAS DE LOS PROYECTOS	15
10. CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO.	15
CAPITULO II. ETAPAS DE UN PROYECTO	17
1. CONCEPTO DE PRESUPUESTO	17
Elementos del presupuesto.....	18
Listado de rubros del proyecto	19
Cantidades o volúmenes de obra.....	20
2. Precio unitario de cada rubro	21
3. Mano de obra.....	22
4. Materiales.....	23
5. Transporte.....	23

6.	Costos indirectos	24
7.	Costos administrativos o de operación de la oficina Central	24
8.	Costos administrativos o de operación de obra	24
9.	Costos impositivos	24
10.	Costos financieros.....	25
11.	Utilidad.....	25
12.	Otros costos indirectos	25
CAPITULO III. PARÁMETRO CALIDAD: ESPECIFICACIONES		
TÉCNICAS		
1.	Parámetro calidad: especificaciones técnicas	27
2.	Especificaciones generales.....	28
3.	Especificaciones detalladas.....	28
CAPITULO IV. PARÁMETRO TIEMPO: PROGRAMACIÓN.....		
1.	Influencia del Tiempo en el Costo	178
2.	Importancia de la Planificación de los Proyectos	179
3.	Plazo De Ejecución.....	179
4.	Asignación de Recursos	180
5.	Características generales de cada uno, cálculos de los tiempos y las 180	
	El Método de Redes de Actividades Nodal (METRAN).....	180
6.	La red o diagrama de nodos del METRAN.	181
	La ruta o camino crítico.....	181
	Los componentes de la red nodal.....	182
	La actividad.....	182
	La construcción de la Red Nodal.....	185
7.	El método progresivo.....	186
8.	El método regresivo.	186
9.	Utilización de los métodos progresivo y regresivo.	187
CAPITULO V. DURACION DE UN PROYECTO		
1.	Los elementos del cálculo.	188
2.	La duración de la actividad.	188
3.	Cálculo de la duración cuando no hay incertidumbre.	189
4.	Cálculo de la duración cuando hay incertidumbre.	190
5.	Determinación del tiempo de duración total del proyecto empleando el METRAN:	190
	Ventajas y desventajas del METRAN.	191
6.	El Método de Redes de Precedencia (PDM).....	192
7.	Elementos de la red de precedencia y forma de representación. 193	
8.	Descripción o código de la actividad.....	193

9. Cálculo de las terminaciones.	197
Cálculo de los inicios, y terminaciones más tempranas.....	197
Cálculo de los inicios y terminaciones más tardías.....	198
Método Combinado para la Planificación de los Desarrollos del Trabajo (KMPA)	205
Representación de los Procesos mediante KMPA.....	206
Elementos de la Representación KMPA.....	206
Representación de las Relaciones de Dependencia	207
Simbología de Dependencia	207
CAPITULO VI. CÁLCULO DE LA RED EN CPM/PERT.	208
1. Numeración de los nodos.....	209
2. Procedimiento para numerar la red.....	210
3. Programación por CPM y PERT	210
4. PERT (Evaluación de Programa y Técnico de Revisión)	210
5. Introducción al Método de la Ruta Crítica (CPM/PERT)	212
¿Qué es el Método de la Ruta Crítica?.....	212

PRÓLOGO

El libro fue concebido con la necesidad de elaborar un manual para la elaboración de un proyecto desde sus inicios hacia cada una de sus etapas, poniendo un énfasis en obras civiles, con ejemplos, conceptos básicos y avanzados de esta hermosa materia que engloba no sólo ideas sobre presupuestos, sino también cada una de las etapas de la Organización de la Obra, se encuentra dividido en seis capítulos que continuación detallaremos:

Capítulo I: Introducción. Conoceremos los conceptos básicos de gestión y administración de proyectos, tipos de proyectos, características y ciclo de vida, presupuestos de obras civiles.

Capitulo II. Etapas de un proyecto. Presupuestos, elementos, listados de rubros, cantidades de obras, análisis de precios unitarios, costos directos e indirectos, costos impositivos, financieros, utilidades.

Capitulo III. Parámetro calidad: especificaciones técnicas, especificaciones generales, especificaciones detalladas, 38 especificaciones técnicas de rubros civiles.

Capitulo IV. Parámetro tiempo: programación. Influencia del tiempo en el costo, planificación, plazo de ejecución.

Capitulo V. Duración de un proyecto. Elementos de cálculo, duración de actividades, incertidumbre, METRAN, método de redes de procedencia, cálculo de los inicios y terminaciones más tardías, holguras, elementos de la representación KMPA, presentación de las relaciones de dependencia.

Capítulo VI. Cálculo de la red en CPM/PERT. Numeración de nodos, programación CPM y PERT, ruta crítica, diagrama de flechas.

Dedicatoria

Dedicarle a Dios este logro sin El nada pudiera ser, a mis padres, a mi familia esposa e hijas que son su amor y paciencia han sabidos darme ese ánimo para seguir adelante, a mi equipo de trabajo y ustedes lectores por el apoyo incondicional.

“Todo lo puedo en Cristo que me fortalece (Filipense 4.13)”

Los autores

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

En este libro abordaremos temas concernientes a la organización de obras desde el punto de vista de obras civil desde el Genesis de un proyecto hasta cada una de las etapas incluidas la de cierre y control. Estaremos conociendo términos básicos y avanzados además de jurídicos sin la necesidad de ser abogados. El desarrollo del libro está concebido de tal manera, que pueda ser entendido por profesionales o estudiantes, con poca o ninguna experiencia en la elaboración del presupuesto, por lo que muchos de los conceptos que se trate van a ser muy familiares para aquellas personas con conocimientos previos sobre la materia, por lo que, en algún momento, los contenidos de estas primeras páginas pueden resultarles demasiado obvias.

1. Administración, Gestión y Dirección de Proyectos

La Dirección de Proyectos tiene raíces históricas que se remontan a 4,500 años, ejemplificada por la construcción de grandes estructuras como la pirámide escalonada de Sakkara en Egipto, los megalitos de Stonehenge en las Islas Británicas y los templos mayas en Chichén Itzá. Estos antiguos constructores actuaron como los primeros directores de Proyecto, utilizando solo mano de obra y organización en ausencia de tecnología moderna.

A pesar de su antigüedad, la Dirección de Proyectos no fue reconocida como una ciencia hasta hace poco, debido a la falta de investigación y conceptualización adecuada. El término "management" se traduce en español como administración, gestión o dirección de proyectos, aunque estos conceptos, que provienen de diferentes culturas empresariales, no son sinónimos y tienen significados distintos.

La administración abarca la planificación, organización y supervisión de recursos para alcanzar objetivos. En este contexto, la gestión se refiere más a la implementación y control de procesos, mientras que la dirección de proyectos se centra en la coordinación de actividades específicas para lograr resultados concretos dentro de un tiempo y presupuesto definidos.

2. Administración

La administración es el concepto más antiguo y ampliamente reconocido en el ámbito de la gestión de recursos. Según el Diccionario, se define como la acción de administrar, que implica gobernar con autoridad. Esto significa que

administrar recursos es dirigir cómo se obtienen y gastan, desde una posición de autoridad, asegurando que:

1. No existan desviaciones en su uso.
2. No se sobrepase la cantidad asignada.

Sin embargo, en la administración tradicional no se contempla la optimización de recursos ni la obtención de beneficios económicos o sociales.

El enfoque del Management se basa en utilizar la administración como una herramienta para mejorar y maximizar los recursos existentes, lo que puede incluir la redistribución de recursos de áreas de bajos resultados hacia aquellas con mejor potencial. Esta necesidad de un enfoque más dinámico y flexible ha llevado a que el concepto de administración se considere obsoleto, dando paso a la gestión, que aboga por un uso más eficiente y estratégico de los recursos.

3. Gestión

La gestión se define como la acción y efecto de gestionar, que implica realizar las diligencias necesarias para alcanzar un objetivo o deseo. Este concepto incorpora elementos clave como el cuidado, el esfuerzo y la eficacia en la ejecución de tareas. Por tanto, la gestión se enfoca en llevar a cabo acciones con dedicación y efectividad hacia una finalidad específica.

A pesar de la inclusión de estos nuevos elementos, el concepto de gestión no aborda plenamente la necesidad de obtener beneficios y planificar el futuro, que son esenciales en el Management.

Es crucial distinguir entre eficiencia y eficacia en este contexto:

Eficiencia se refiere a hacer las cosas bien, es decir, mejorar los procesos existentes, implica aprovechar oportunidades para generar resultados, lo que puede requerir cambios en las condiciones actuales.

Se puede ser eficiente en realizar tareas que no aportan valor, lo que implica una falta de eficacia. La eficacia es fundamental para el éxito, mientras que la eficiencia es un requisito mínimo para mantenerlo una vez alcanzado. En este sentido, la gestión busca no solo la ejecución efectiva, sino también la capacidad de adaptarse y generar resultados significativos.

4. Dirección

La dirección se define como la acción de dirigir, que implica la toma de decisiones. Sin embargo, estas decisiones deben llevar a acciones efectivas para generar resultados. Por ello, es fundamental que la dirección incluya la implementación de acciones eficaces.

Dado que la traducción del término "management" puede ser compleja, se prefiere el término "Dirección Integrada" propuesto por Heredia (1976). En el contexto de proyectos, se conoce como Dirección Integrada de Proyecto (DIP), que se equipara al anglicismo Project Management. Este enfoque no solo abarca la toma de decisiones y la dirección de acciones, sino también la optimización de los recursos disponibles para cumplir con los objetivos de la organización, especialmente la obtención de beneficios.

La Dirección Integrada de Proyecto combina herramientas, técnicas y métodos con conocimientos prácticos, lo que la convierte en un aspecto crucial que se explorará en mayor profundidad posteriormente.

La preparación y evaluación de proyectos se ha transformado en un instrumento de uso prioritario entre los agentes económicos que participan en cualquiera de las etapas de asignación de recursos para implementar iniciativas de inversión. A pesar de que en reiteradas ocasiones se referirá a la evaluación social de proyectos, el objetivo de este capítulo es introducir los conceptos básicos de una técnica que busca recopilar, crear y analizar, de manera sistemática, un conjunto de antecedentes económicos y estratégicos que permitan juzgar cualitativa y cuantitativamente las ventajas y desventajas de asignar recursos a una determinada iniciativa. Los alcances de la ciencia económica y de las distintas técnicas que se han desarrollado para la medición adecuada de esas ventajas y desventajas constituyen los elementos básicos de análisis de este texto. Para muchos, la preparación y evaluación de un proyecto es un instrumento de decisión que determina su implementación si se muestra rentable o su abandono si resulta no económicamente rentable. La técnica no debe ser tomada como decisional, sino como una posibilidad de proporcionar más información a quien debe decidir. Así, será posible rechazar un proyecto rentable y aceptar uno no rentable.

5. Concepto de Proyecto

La definición de "proyecto" puede variar y a menudo se simplifica, por lo que es esencial aclarar su significado en este contexto. Según el Diccionario de la Real Academia Española, "proyecto" tiene tres connotaciones:

1. Planteamiento y disposición para la ejecución de una tarea importante, considerando todas las circunstancias necesarias.
2. Designio o intención de realizar algo.
3. Conjunto de documentos (escritos, cálculos, dibujos) que describen cómo debe ser y costar una obra de arquitectura o ingeniería.

La tercera acepción se refiere a los documentos elaborados por el proyectista, que sirven de guía para la ejecución de las obras.

En "Administración y Control de Proyectos", (Daniel David Carvajal Rivadeneira, Manuel Octavio Cordero Garcés. Alfredo, 2014) lo define como: "Cualquier tarea con un principio y un fin definidos, que requiere recursos interrelacionados para alcanzar objetivos". Esta definición sugiere que un proyecto es más que documentos; es un conjunto de recursos y acciones.

(Daniel David Carvajal Rivadeneira, Manuel Octavio Cordero Garcés. Alfredo, 2014) amplían esta idea al definirlo como: "La combinación de recursos humanos y no humanos organizados temporalmente para lograr un propósito específico". Esta definición es integral, ya que considera tanto los recursos como la estructura organizativa necesaria para alcanzar un objetivo.

Cada proyecto opera como un sistema dentro de su entorno, que incluye a la institución o empresa involucrada. Por lo tanto, su gestión debe ser sistémica. El alcance del proyecto se define a través de un estudio de viabilidad técnica y económica, lo que permite formular un presupuesto y un calendario de ejecución.

En esencia, un proyecto se puede definir como un conjunto integrado de actividades de duración finita, destinadas a alcanzar objetivos estratégicos (económicos, operativos y sociales) con recursos limitados. Actúa como un subsistema empresarial, siguiendo las reglas de interrelación de los subsistemas funcionales.

Finalmente, un proyecto transforma una decisión de inversión en una realidad física que genera beneficios para el inversor. En este sentido, el proyecto se

convierte en el medio para materializar un negocio, donde el estudio de viabilidad evalúa la viabilidad del negocio que generará el beneficio esperado.

6. Preparación y evaluación de proyectos

Un proyecto es, ni más ni menos, la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema que tiende a resolver, entre tantos, una necesidad humana. Cualquiera que sea la idea que se pretende implementar, la inversión, la metodología o la tecnología por aplicar, ella conlleva necesariamente la búsqueda de proposiciones coherentes destinadas a resolver las necesidades humanas. El proyecto surge como respuesta a una “idea” que busca la solución de un problema, necesidad o deseo (reemplazo de tecnología obsoleta, abandono de una línea de productos, introducción de un nuevo canal de comercialización) o la manera de aprovechar una oportunidad de negocio. Esta, por lo general, corresponde a la solución de un problema de terceros; por ejemplo, la demanda insatisfecha de algún producto, la sustitución de importaciones de productos que se encarecen por el flete, o bien, por una innovación en tecnologías de información. Si se desea evaluar un proyecto de creación de un nuevo negocio, ampliar las instalaciones de una empresa, reemplazar su tecnología, fusionar y adquirir empresas, cubrir un vacío en el mercado, sustituir importaciones, lanzar un nuevo producto, complementar un sistema de transporte urbano, proveer servicios, crear polos de desarrollo, aprovechar económicamente los recursos naturales, o por razones de Estado y seguridad nacional, entre otros, ese proyecto debe evaluarse en términos de conveniencia de una viabilidad técnica, evidenciando costos – beneficios.

La optimación de la solución, sin embargo, se inicia incluso antes de preparar y evaluar un proyecto. En efecto, al identificar un problema o una oportunidad de negocios que se va a hacer viable con él, deberán prioritariamente buscarse todas las opciones que conduzcan al objetivo. Cada opción será un proyecto. Por lo tanto, en una primera etapa deberá identificarse la oportunidad de negocio con su respectiva estrategia de implementación y diseño de modelo de negocio. En una segunda etapa se preparará el proyecto, es decir, se determinará la magnitud de sus inversiones, costos y beneficios. En una tercera etapa, se evaluará el proyecto, en otras palabras, se medirá la rentabilidad de la inversión. Estas etapas constituyen lo que se conoce como la preinversión. En el éxito o fracaso de un proyecto influyen múltiples factores. En general puede señalarse que, si el bien, servicio u obra ofrecido es rechazado por la comunidad, la asignación de recursos adoleció de los defectos de diagnóstico o de análisis que lo

hicieron inadecuado para las expectativas de satisfacción de las necesidades del o los segmentos de mercado a quienes se pretendía dirigir el proyecto. Cerca de 80% de los nuevos productos y servicios fracasa antes de cumplir seis meses de haber salido al mercado. Son diversas las causas que determinan un fracaso: un mal diagnóstico, un equipo de trabajo reacio al cambio, una mala evaluación, etcétera. Las dos primeras son responsabilidad del preparador y evaluador del proyecto. Sin embargo, hay causas de fracaso ajenas a su responsabilidad, como el cambio del contexto o entorno donde se realizará el proyecto, o bien, problemas en su ejecución. En efecto, un cambio tecnológico importante puede transformar un proyecto rentable en uno fallido. Cuanto más acentuado sea el cambio que produzca, mayor será el impacto sobre el proyecto.

Los cambios en el contexto político también pueden generar profundas transformaciones cualitativas y cuantitativas en los proyectos en marcha. Por ejemplo: la expropiación de 51% de Repsol-YPF en Argentina. La concepción de un proyecto destinado a llevar gas de Bolivia a Chile, por ejemplo, puede resultar económicamente rentable, pero políticamente inviable, como consecuencia de la situación de controversia que ha caracterizado las relaciones diplomáticas entre ambos países. Probablemente, si se resolviese el problema de la demanda marítima boliviana, el proyecto podría implementarse y generar rentabilidad para ambas naciones. (Ummah, 2019). También importantes pueden ser los cambios de gobierno o las variaciones de política económica en un país su inflación el peso de la moneda y el riesgo país. (Julio et al., n.d.)

Los cambios en las relaciones comerciales internacionales también son importantes. Por ejemplo, ciertas restricciones no previstas e implementadas por algún país para la importación de productos similares a los que elabora la empresa creada con el estudio de un proyecto podrían hacer que esta fracase. La inestabilidad de la naturaleza como terremotos, inundaciones, erupciones volcánicas y tsunamis, el entorno institucional, la normativa legal (por ejemplo, la introducción de restricciones al consumo de tabaco en prácticamente todo el mundo y su consecuente efecto en la industria de los casinos de juego, y restaurantes) y muchos otros factores hacen que la predicción perfecta sea imposible de realizar.

Los aspectos indicados señalan que no es posible calificar de malo un proyecto por el solo hecho de no haber tenido éxito práctico. Tampoco puede ser catalogado de bueno un proyecto que, teniendo éxito, ha estado sostenido mediante la implementación de restricciones de terceros. Los subsidios, en cualquiera de sus múltiples formas, pueden hacer viables proyectos que no debieran serlo privadamente al eliminarse los factores de subsidiariedad que

los apoyaban. Así, por ejemplo, en un país con barreras arancelarias, muchos proyectos resultan rentables por el hecho de existir trabas impositivas a la posible competencia externa. Al eliminarse estas barreras, el proyecto se transforma en inconveniente por este único hecho. Los tratados de libre comercio han traído como consecuencia que numerosos proyectos en marcha hayan tenido que estudiar la situación a la que se enfrentarían al cambiar las condiciones del entorno, generándose nuevas ideas de proyectos tendientes a buscar soluciones inteligentes en relación con el nuevo escenario.

Por otra parte, también existen cambios socioculturales que traen como consecuencia que los hábitos o costumbres de los consumidores tiendan a modificarse con el paso del tiempo, por lo que los gustos y preferencias generan demanda de nuevos productos o simplemente el abandono de otros que normalmente se consumían.

7. Tipos de Proyectos

Las actividades se pueden clasificar según el riesgo en su ejecución y los grados de libertad para su implementación:

1. Investigación Básica

- Total libertad en la ejecución.
- No necesariamente alineada con objetivos institucionales; se rige por los intereses del grupo investigador.
- Alto riesgo de no obtener resultados.

2. Investigación Aplicada:

- Menor libertad y puede haber objetivos específicos.
- El riesgo sigue siendo alto.
- Se introducen conceptos de proyecto, con objetivos determinados y recursos asignados, aunque estos puedan cambiar.

3. Investigación y Desarrollo (I+D)

- Se enfoca en aplicaciones específicas, incluyendo prototipos y preseries.
- Tiene objetivos definidos y requiere estudios de viabilidad.

4. Construcción de Elementos o Instalaciones:

- Busca la obtención física de un objetivo concreto, con plazos y recursos claros, incluyendo costos.
- Se considera un proyecto hasta aquí.

8. Producción:

- Generalmente no se clasifica como proyecto, excepto en casos de series cortas o prototipos.

- Sin embargo, se están adoptando criterios de dirección de proyectos en la producción debido a su dinámica actual.

La clasificación permite analizar las actividades desde la perspectiva de su gestión como proyectos, destacando los diferentes niveles de riesgo y estructura, como se puede observar en la tabla 1.

Tabla 1. Clasificación de las actividades para su análisis como Proyectos.

Tipo de Actividad	Grado de Libertad	Grado de Riesgo	Grado de definición	Costo
Investigación básica	++++	++++	0	????
Investigación aplicada	+++	+++	+	???
I + D	++	++	++	??
Construcción	+	+	+++	?
Producción industrial	0	0	++++	x

En general los Proyectos pueden clasificarse de diferentes maneras, citaremos algunos ejemplos.

Atendiendo a:

➤ Naturaleza del cambio que producen:

- Construcción.
- Investigación y Desarrollo.
- Informática.
- Organización.
- Sociales

- Comercialización.
 - Grado de dificultad y objetivos que persiguen:
- De éxito cierto: Ejemplo: Construcción.
- De éxito incierto: Ejemplo: Investigación.
 - Tipo de cliente:
- Externos: los solicitados por clientes ajenos a la entidad.
- Internos: Los solicitados por los miembros de la entidad.

Así Proyecto puede ser:

- La construcción de cualquier obra de Ingeniería, Arquitectura o Industrial.
- La creación de un nuevo software.
- Una reorganización empresarial.
- El lanzamiento de un nuevo producto.
- Realizar un programa de investigación sobre una enfermedad.
- La remodelación de una planta industrial.
- La organización y desarrollo de una campaña promocional.
- Un programa de desarrollo social.
- El plan para la implementación de un Sistema de Calidad.
- La preparación de las vacaciones familiares.
- Entre otros.

9. CARACTERISTICAS DE LOS PROYECTOS

- Tienen carácter temporal.
- Involucran recursos muy diversos y variados.
- Persiguen objetivos determinados.
- Dinámicos y en constante evolución.
- Requiere de decisiones rápidas y en la mayoría de las situaciones irreversibles.
- Normalmente sometidos a grandes presiones externas.
- Generalmente implican riesgos importantes.

10. CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO.

El alcance del concepto Proyecto nace con la decisión general de implementar un determinado estudio técnico económico de factibilidad y termina con la puesta en marcha de las instalaciones de acuerdo a las especificaciones técnicas y, supuestamente, dentro de los límites presupuestarios y

plazo de ejecución. La decisión es apoyada por ganancias de mercado, definición técnica de escala y localización, evaluación de rentabilidad, análisis financiero y otras variables.

FASES del ciclo de vida de un Proyecto (Figura 1.1):

1. *Concepción*: Viabilidad/Factibilidad

3. *Implementación*: Ejecución

2. *Definición*: Diseño

4. *Terminación*: Final

Estas

CAPITULO II. ETAPAS DE UN PROYECTO

Las etapas de concepción de un proyecto desde su Genesis hasta su culminación son las siguientes:

- ❖ Precontractual
- ❖ Contractual
- ❖ Ejecución y control
- ❖ Cierre.
- ❖ Precontractual

En este libro estudiaremos desde el punto de vista precontractual la tabla de presupuesto, rubros de acuerdo a varias especificaciones técnicas, precios unitarios y el parámetro tiempo- importe monetario.

A continuación, haremos un breve recorrido de conocimientos técnicos sobre esta etapa.

1. CONCEPTO DE PRESUPUESTO

Es una estimación a priori de lo que va a costar un proyecto, contenido por cada una de las actividades que lo conforman. El objetivo principal de calcular un presupuesto es determinar de manera anticipada el valor de un proyecto con un grado de aproximación aceptablemente bueno, además de poder ejecutar su seguimiento y control.

Desde el punto de vista de unificación de criterios en el Ecuador no se tiene establecido una base de datos con que se pueda contar, a pesar de que en la actualidad existen infinidad de herramientas tecnológicas, la serie de programas que nos facilitan e incrementan la velocidad en la elaboración de un proyecto, es importante indicar que estos software no sustituyen los criterios técnicos que debe o debería tener un proyectista, no se puede reemplazar el conocimiento técnico del profesional.

Etapas de desarrollo de un presupuesto

En función de las etapas de desarrollo de un proyecto se establecen también etapas para el cálculo del presupuesto del mismo.

El autor Fernando González Forero define como principal es la siguiente:

- Estimativo preliminar: presupuesto aproximado calculado en base a esquemas básicos, que no tiene el grado de elaboración, ni sustentación que se puede lograr cuando se dispone de los anteproyectos arquitectónicos y estructurales. Para estos casos es usual, establecer un precio por metro cuadrado de construcción, para determinar el costo total de un proyecto.
- Presupuesto preliminar: su resultado sirve como base para determinar la rentabilidad de un proyecto, enfocado al estudio de prefactibilidad económica del mismo, y servir como base para el siguiente paso, es decir, el análisis de factibilidad del proyecto.
- Presupuesto a nivel de anteproyecto: este presupuesto se lo calcula en base a los anteproyectos, arquitectónicos y estructurales, por lo menos, debiendo tener un aceptable grado de aproximación en relación al presupuesto definitivo, con una desviación de +/- el 10% en relación a su costo real.
- Presupuesto definitivo: esta última etapa de cálculo del presupuesto debe realizarse contando con las versiones definitivas de los diseños, arquitectónicos, estructurales, de instalaciones, especificaciones técnicas, validaciones de los volúmenes de obra, programación y plazo de construcción, actualizaciones de precios y flujos de recursos a nivel de ingresos y egresos.
- Ajustes posteriores al presupuesto: a partir del presupuesto definitivo, se realizan actualizaciones debido a variaciones de precios de insumos, cambios en las especificaciones técnicas, o cambios en el esquema básico del proyecto.

Elementos del presupuesto

El objetivo principal de calcular un presupuesto es determinar de manera anticipada el valor de un proyecto con un porcentaje de aproximación aceptablemente bueno. El segundo objetivo es que el mismo sea elaborado, de tal manera que permita su seguimiento y control, con objeto de que el propietario de la obra o el director de ella pueda conocer de manera oportuna y eficiente, en cada etapa de un proceso, la ubicación exacta del valor de un proyecto en ese momento. (Albán, 2015).

El costo total de construcción de un proyecto se le obtiene en base a los siguientes elementos.

- Listado de rubros o unidades de obras necesarios para ejecutar el proyecto, con su respectiva unidad de medida y/o pago;

- Cantidades o volúmenes de obra en cada uno de los rubros;
- Precio unitario de cada rubro.

El presupuesto se calcula en base a la sumatoria de los resultados parciales obtenidos al multiplicar la cantidad de obra de cada rubro por su respectivo precio unitario.

A continuación, en la Tabla 2. observamos un ejemplo de los elementos que intervienen en la tabla de un presupuesto con 10 rubros para la construcción de aceras y bordillos. Importante indicar que no hemos separado por capítulos los rubros debido a la poca cantidad.

Tabla 2. Ejemplo de tabla de presupuesto referencial de 10 rubros.

CONSTRUCCION DE ACERAS Y BORDILLOS					
NUMERO/ TEM	CONCEPTO RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	P.TOTAL
1	Limpieza y desbroce a mano	m2	2,625.00	1.38	3,622.50
2	Replanteo y nivelacion con equipo topografico	m2	2,625.00	1.94	5,092.50
3	Excavacion a maquina	m3	1,050.00	4.79	5,029.50
4	Relleno compactado con material del sitio	m3	525.00	12.11	6,357.75
5	Relleno compactado con mejoramiento con subbase clase III (e=0.30)	m3	787.50	15.70	12,363.75
6	Relleno a maquina con piedra bola bajo acera e=15cm	m3	393.75	16.73	6,587.44
7	Encofrado de bordillo	ml	1,750.00	1.85	3,237.50
8	Bordillo de hormigon simple (15cm x50 cm) F'c =210 Kg/cm2	ml	1,750.00	19.46	34,055.00
9	Malla electrosoldada de 150x150 *5	m2	2,625.00	4.51	11,838.75
10	Hormigon simple de F'c= 210 kg/cm2 en acera e = 10 cm	m2	2,625.00	22.31	58,563.75
TOTAL					146,748.44

Listado de rubros del proyecto

Con objeto de organizar de manera ordenada y adecuada el presupuesto, es conveniente dividirlo en capítulos. A continuación, se mencionan una guía de los más comunes en los proyectos de edificación, y dentro de cada capítulo, los rubros o unidades de obra, que lo integran:

- Preliminares: limpieza del terreno, replanteo y nivelación, construcciones provisionales, instalaciones provisionales, accesos temporales.

- Movimiento de tierra: excavación, sustitución o mejoramiento del suelo, relleno compactado con material del sitio o importado.
- Cimentaciones: pilotes, vientos de hormigón simple, hormigón, ciclópeo, cimientos de piedra, acero, de refuerzo.
- Estructura de hormigón armado: columnas de hormigón simple, vigas, de hormigón simple, losas, de hormigón simple, acero, de refuerzo, riostras de hormigón simple, bloques de adivinamiento.
- Albañilería: contra piso, pared de bloque, pared de ladrillo, enlucidos, Mesones, aceras, bordillos, filos de ventanas, aleros, viguetas, Pilaretes, dinteles, goteros, impermeabilizaciones.
- Acabados: revestimiento de pisos, revestimiento de pared, muebles de cocina y baño, ventanas y puertas, clósets, barrederas, cielo falso, rejas de seguridad, enchapes.
- Instalaciones eléctricas: puntos de iluminación, puntos de toma, corrientes, puntos de voz y datos, lámparas, apliques, reflectores, sistemas de audio y Video, instalaciones especiales.
- Instalaciones sanitarias: puntos de agua potable, puntos de desagüe, piezas sanitarias, grifería, llaves, de control, cajas de revisión, sistemas de alcantarillado exterior, equipos de bombeo.
- Equipos especiales: ascensor, transformadores, generadores.

El listado anterior es sólo explicativo y en ningún caso limitante, y deberá adaptarse a las características propias de cada proyecto, sobre todo, en lo relacionado con el tipo y calidad de los materiales de los distintos capítulos, de acuerdo a lo establecido en las especificaciones técnicas de cada obra.

Cantidades o volúmenes de obra

El paso siguiente es determinar las cantidades de obra de cada uno de los rubros del proyecto, en base a la medición en los planos físicos y/o digitales de las diferentes áreas o ambientes que componen el proyecto.

En el caso de un concurso de ofertas, en el que se realiza un proceso de contratación con gesto de seleccionar al profesional o a la empresa encargada de la construcción de un proyecto, las cantidades de obra de cada rubro son calculadas por la entidad propietaria de la obra a construirse, sea esta pública o privada. para el caso de que el propietario de la obra sea el mismo constructor, este será el responsable de calcular y establecer las cantidades de obra de cada rubro.

En ambos casos, es fundamental que listado de rubros esté completo, es decir, considere todas las actividades necesarias para completar el proyecto de manera adecuada, y las cantidades de obra también deben ser reales, para poder obtener un presupuesto que permita determinar el proyecto con la cantidad especificada y en el tiempo previsto.

En el texto “Presupuesto de construcción” del autor colombiano, Juan Guillermo, Consuegra, se detalla en las distintas metodologías existentes para el cómputo de las cantidades o volúmenes de obra, siendo las más usuales los siguientes:

- Sistema inglés
- Sistema de eje universal
- Sistema de recintos
- Método Vargas
- Sistema Construplan
- Método Construcad.

Por lo tanto, si algún lector desea profundizar en este tema específico, podrá recurrir a las fuentes citadas.

2. Precio unitario de cada rubro

El precio unitario de un rubro de construcción está integrado por la sumatoria de los costos directos y los costos indirectos. Se define como costos directos a la sumatoria de los insumos que intervienen directamente en la elaboración de un rubro o unidad de obra.

Se entiende como insumo a: mano de obra directa, los materiales, los equipos, las herramientas y el costo de transporte de los elementos antes mencionados y que sean utilizados directamente en la elaboración de un rubro determinado. Por lo tanto, los costos directos o insumos utilizados para un rubro no son necesariamente iguales a los insumos requeridos para otro rubro.

Los costos indirectos en cambio son aquellos ingresos que no intervienen directamente en la elaboración de un rubro específico, pero que sean necesarios para que puedan llevarse a cabo todos los logros de un proyecto. Dentro de esta definición se encuentran: los salarios del personal técnico y/o administrativos que prestan sus servicios, tanto en la oficina central de una empresa u organización como en la obra; Los costos de funcionamiento de la oficina central y de la oficina e infraestructura requerida en el sitio del proyecto; Los costos financieros generados para la emisión de garantías, pólizas, de seguro, créditos

de entidades bancarias y/o proveedores, y capital de operación; Los costos impositivos nacionales o locales; La utilidad esperada por el contratista de una obra, los imprevistos de construcción, costos de control de calidad y seguridad Industrial, si es que estos no han sido considerados como parte de los costos directos, y los costos de fiscalización del proyecto, si es que así lo determina los Pliegos o documentos de contratación de la obra a presupuestar. Los conceptos aquí establecidos son de carácter general y en capítulos posteriores se analizará cada uno de ellos con suficientes detalles.

La diferencia entre los costos directos y los costos indirectos, es que los primeros son imputables a cada uno de los logros del presupuesto, mientras que los segundos deben ser amortizados y repartidos, entre todos los rubros del mismo. Por esta razón, los costos indirectos suelen expresarse como un porcentaje de los costos directos en base a la siguiente expresión:

$$\%CI = \left(\frac{\text{SUMATORIA DE LOS GASTOS INDIRECTOS}}{\text{COSTOS DIRECTO TOTAL DEL PROYECTO}} \right) \times 100$$

Costos directos

Se había indicado que los costos directos se refieren a la mano de obra, los materiales, los equipos, las herramientas y los transportes requeridos para la elaboración de un robo. Analicemos con más profundidad cada uno de los insumos mencionados.

3. Mano de obra

Para calcular el coste de la mano de obra de un rubro, se establece en primer lugar la cuadrilla del trabajo que va a ejecutar el mismo. Asociado al grupo de trabajo está el rendimiento, es decir, el tiempo que va a emplear la cuadrilla en elaborar 1 U del rubro analizado. El tercer elemento requerido para el cálculo del costo de mano de obra de un rubro es el costo horario real de cada uno de los integrantes de la cuadrilla de trabajo.

En función de lo anterior, el coste de la mano de obra de un rubro es igual a la sumatoria de la multiplicación del número de obreros de cada categoría por el rendimiento o tiempo en horas que emplea los obreros en elaborar una unidad del rubro y por el coste horario real de cada categoría de trabajadores.

$$\begin{aligned} CMO \\ = \text{Sumatoria (No. Obreros)} \times (\text{Rendimiento en Horas}) \times (\text{Costo horario Real}) \end{aligned}$$

4. Materiales

Para el cálculo del costo de materiales de un rubro, se requieren los siguientes datos: listado de materiales necesarios para la elaboración de un rubro, la cantidad de cada uno de ellos y el precio de adquisición de cada material.

Es muy importante la relación directa que existe entre el listado de materiales necesarios para cada rubro y su cantidad, con las especificaciones técnicas de construcción del proyecto del cual se requiere calcular su presupuesto.

Es importante tener en cuenta los elementos adicionales que intervienen en la definición de la cantidad de cada material: porcentajes de desperdicios y mermas, número de usos de los materiales, estadísticas de consumo de materiales, etc.

En cuanto al precio de adquisición de los materiales, se deberán tomar en cuenta los siguientes elementos: descuentos por volumen, manipuleo, transporte, bodegaje, etc.

Equipos y herramientas

En el cálculo del costo de equipos y herramientas intervienen, básicamente el número de elementos de cada tipo de equipo, el costo horario de cada equipo y el rendimiento o el tiempo en horas necesario para la elaboración de un rubro.

El tipo y número de equipos dependerá de las condiciones de trabajo y de las especificaciones técnicas.

Para la determinación de los costos horarios de los equipos se establecerá una metodología que considere la composición del mismo en lo relacionado a los costos de propiedad y a los costos de operación. También se analizará el origen de los equipos, es decir, si son propios o alquilados.

Se estudiará también los rendimientos de los equipos y los factores que incluyen en los mismos.

5. Transporte

Para la estimación de los costos de transporte, se considera la posibilidad de que los mismos sean, incluidos dentro de los costos directos, de los costos indirectos o una combinación de ambos casos.

En el caso de considerarlos como un costo directo, los elementos que intervienen en su cálculo son las distancias de transporte y la tarifa del mismo determinada por la unidad: m³-km, ton-km, u, viaje, etc. Importante indicar que cuando las distancias de recorridos son muy cortas (pocos kilómetros) no es rentable para el dueño del equipo o el que contrata, allí podríamos pagar mediante la unidad por viaje, esto se dió en las demoliciones producto del terremoto 16 A en Ecuador.

6. Costos indirectos

Llamados también costos generales por algunos autores, son los gastos relacionados con los siguientes conceptos: gastos administrativos, o de operación de la oficina central o de obra, costos impositivos, costos financieros, utilidad, imprevistos y otros.

7. Costos administrativos o de operación de la oficina Central

Aquellos que representan la estructura ejecutiva, administrativa y de planta de una empresa: costos reales totales del personal, técnico y administrativo, pago de alquileres, depreciación de bienes muebles e inmuebles, pago de servicios, mantenimiento de equipos, instalaciones y vehículos, gastos de organización, pago de obligaciones legales, contratación, de seguros, materiales de consumo y de limpieza, capacitación del personal, promoción de la empresa, gastos de concursos y proyectos, actividades culturales, sociales y deportivas.

8. Costos administrativos o de operación de obra

Gastos reales y totales del personal técnico y en administrativo de obra, movilización del personal, depreciación y funcionamiento de vehículos, equipos de comunicación, pago del servicio, depreciación de muebles e inmuebles, construcciones, provisionales, materiales de oficina y limpieza, obligaciones contractuales, complementación del contrato, preparación de la oferta, protocolización de documentos, etc.

9. Costos impositivos

Impuesto de la renta y su respectiva retención en la fuente. Otros impuestos locales o provinciales.

10. Costos financieros

Costos generados para la emisión de la garantía del buen uso de anticipo, garantía de fiel cumplimiento del contrato, garantía de buena calidad, de materiales, capital de operación, créditos bancarios, créditos de proveedores, póliza todo riesgo del contratista, póliza para transporte de materiales y equipos, póliza para instalaciones del contratista, póliza de accidentes personales, de vida e invalidez, total o permanente del personal, póliza de daños a terceros, etc.

11. Utilidad

Se analizarán los parámetros que influyen en el cálculo de la Utilidad de un proyecto: costo del dinero, inflación, desarrollo tecnológico, del constructor o de la empresa, constructora, riesgo de la inversión, etc. Y su resultado económico para ser considerado dentro de los costos indirectos.

12. Otros costos indirectos

- Imprevistos
- Costos de fiscalización interna o externa.
- Supervisión
- Control de calidad y costos de la no calidad
- Permisos y aprobaciones.

A continuación, mostraremos en la figura 1, un ejemplo de los elementos que conforman una hoja (APUS), utilizadas en el Ecuador según SRCOP.

Figura 1. Elementos que conforman la Hoja APU

Descripción →

Equipo →

Mano de Obra →

Materiales →

Transporte →

Costo Indirecto →

Costo Directo →

Costo Total →

Nro. de hoja →

Unidad →

Hoja 1 de 17

Analisis de Precios Unitarios

Rebro: Replanteo y nivelación

Código: RN-1A **Unidad:** m²

Equipos					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendim.	Total
Herramientas menores (5% M.O.)	5%MO		0,00		0,01
Equipo de topografía	1,00	3,85	3,85	0,0040	0,04
Parcial M					0,05
Mano de Obra					
Descripción	Cantidad	Jornal/HR	Costo Hora	Rendim.	Total
Cadenero	2,00	3,66	7,32	0,0040	0,03
Topógrafo (En Construcción - Estr.O)	1,00	4,06	4,06	0,0040	0,02
Peón	4,00	3,62	14,48	0,0040	0,06
Parcial N					0,11
Materiales					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Total	
Tiras de Encofrado De 1"X 4m.	u	0,06	1,80	0,11	
Cusrtones de Encofrado 4,20 m	u	0,06	3,50	0,21	
Clavos	Kg	0,02	2,13	0,05	
Parcial O					0,37
Transporte					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Total	
Parcial P					0,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)					0,53
INDIRECTOS Y UTILIDAD					0,00
PRECIO UNITARIO TOTAL					0,53
VALOR PROPUESTO					0,53

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ESTOS ANALISIS DE PRECIOS SON REFERENCIALES

CAPITULO III. PARÁMETRO CALIDAD: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

El parámetro calidad está definido es un proyecto en las especificaciones técnicas del mismo. Especificación en la descripción detallada de las características y condiciones mínimas de calidad que debe reunir un producto. Un proyecto debe tener las especificaciones técnicas de construcción, correspondientes de cada rubro o elementos de la obra, y, por tanto, se constituye en una de sus partes integrantes y fundamentales para la determinación de los costos.

Las especificaciones contienen el complemento escrito de lo enseñado y expresado en los planos.

1. Parámetro calidad: especificaciones técnicas

El parámetro calidad está definido es un proyecto en las especificaciones técnicas del mismo. Especificación en la descripción detallada de las características y condiciones mínimas de calidad que debe reunir un producto. Un proyecto debe tener las especificaciones técnicas de construcción, correspondientes de cada rubro o elementos de la obra, y, por tanto, se constituye en una de sus partes integrantes y fundamentales para la determinación de los costos.

Las especificaciones contienen el complemento escrito de lo enseñado y expresado en los planos.

Para cada rubro. Debe hacerse una descripción de lo que comprende el mismo, es decir, su alcance, detallar los materiales que se requieren para su ejecución, se debe describir el proceso constructivo, se debe establecer las condiciones de seguridad específicas, se describen los equipos y/o herramientas a utilizarse y se establece la unidad de medida para la ejecución para el pago del rubro.

En las especificaciones de un rubro se citan las normas técnicas y las disposiciones legales aplicables al mismo y deben definir con exactitud los materiales, el determinado, la forma de ejecutar y la forma de medir y pagar.

Las especificaciones de medidas deben ser claras y definidas deben expresar todos los componentes y de las obras que se deben ejecutar para Indicar un rubro o un ítem de pago.

Las especificaciones de medidas pueden ser tan simples o tan compuestas como se requieran establecer. Si la unidad de medida es compuesta en el análisis, el precio unitario contendrá muchos elementos, y si la unidad de medida es simple, el análisis de precio unitario incluirá pocos componentes.

2. Especificaciones generales

Normas generales dictadas por organismos públicos y privados.

- Nacionales: código ecuatoriano de la construcción INEN, Especificaciones MTOP, (NEVI 12-3, 2013), Reglamento urbano (Tecnicas et al., n.d.), municipios;
- Internacionales: ACI, ASTM, AASHHTO.

3. Especificaciones detalladas

Las especificaciones técnicas específicas de un proyecto tienen las siguientes particularidades:

- Documento, parte integrante del proyecto, mediante el cual se establecen todas las características a las que se sujetarán los procesos constructivos.
- La especificación tiene un impacto directo en el precio unitario, pues establece el alcance, el procedimiento, las calidades de los materiales, los equipos y herramientas que deben utilizarse en la unidad de obras a ejecutar.
- La especificación siempre será mandataria, es una orden a cumplir, por parte del constructor bajo la supervisión del fiscalizador, que es representante del propietario de la obra.
- La especificación siempre deberá tener una redacción clara, que no dé lugar a posibilidades de interpretación.
- La especificación jamás deberá sujetarse a aspectos que pueden a juicio del fiscalizador o del autor del proyecto, para no generar aspectos subjetivos o de interpretación por parte de los actores de un proceso constructivo: constructor y fiscalizador.

Las especificaciones pueden expresarse de las siguientes maneras:

- a) Escritas
 - Con base a las normas generales de calidad, se establecen las particulares de cada obra.

- Las mejores especificaciones son aquellas que Implícitamente señalan el proceso constructivo más conveniente para obtener la calidad requerida.
 - Cuanto más precisa sean las especificaciones, mayor aproximación con la realidad, tendrá el costo del rubro que se analice.
 - La vaguedad de una especificación puede conducir a un precio unitario con un rango de variación muy grande.
 - Una mala especificación puede impedir integrar un costo unitario.
 - Las especificaciones deben apegarse en lo posible a los sistemas constructivos, materiales y equipos disponibles.
 - Las especificaciones escritas deben consignar las tolerancias en plomos, niveles, Espesores, etc. Es aconsejable que definan rangos adecuados de tolerancia, evitando interpretaciones personales.
- b) Bidimensionales
- Las características geométricas de un elemento constructivo son muy difíciles de detallar, en forma escrita, por lo que es necesario dibujarlos y presentarlos en forma ordenada a través de los planos de construcción: generales y de detalle;
 - Mientras más complicado sea un proyecto, debe incluirse un mayor número de planos, especialmente de detalles, que permitan visualizar la unidad de obra a construirse.
- c) Tridimensionales
- En proyectos poco comunes y cuando la concepción de la obra no puede lograrse cabalmente a través de planos constructivos, se recurre a la maqueta, que no es otra cosa que un modelo a escala menor del proyecto;
 - El estudio de la maqueta puede conducir a corregir los planos de construcción, con objeto de simplificar los procesos constructivos.

Existen varios tipos de especificaciones:

- Especificaciones generales;
- De materiales;
- De procesos de ejecución;
- De pruebas de funcionamientos;
- De unidad de obra terminada.

Cada una de estas integra el marco de referencia para la elaboración de los análisis de precios unitarios de los rubros del presupuesto del proyecto.

Un aspecto importante a considerar en el presupuesto del proyecto son los ensayos de calidad que deben ejecutarse para la comprobación del cumplimiento de las especificaciones técnicas. El costo de las pruebas y ensayos requeridos deben ser considerados ya sea como parte de los costos directos de la unidad de obra o dentro de los costos indirectos del proyecto.

Otro aspecto importante a considerar dentro del presupuesto es el costo del programa de mantenimiento de la obra hasta la entrega recepción definitiva del contrato, o hasta la fecha establecida en los pliegos del concurso de un proyecto.

Puede ser de mucha utilidad considerar dentro del plan de gestión de calidad del proyecto la elaboración de las pautas de control para aquellos materiales, procesos de ejecución y unidades de obra terminadas que tienen incidencia directa en la calidad final del proyecto. Otro documento que suele ser de mucha importancia es el programa de uso y mantenimiento del proyecto construido, el mismo que servirá de guía a los usuarios finales del bien (que generalmente no son técnicos con conocimientos del construcción), para que programen y ejecuten las tareas de mantenimiento de las instalaciones a fin de preservar la vida útil del mismo en condiciones óptimas de seguridad y funcionalidad.

A continuación detallaremos algunas especificaciones técnicas de treinta y ocho rubros que nos facilitarán la comprensión y guía al momento de elaborarlas , según el SERCOP(Educativas & Milenio, n.d.):

OBRAS PRELIMINARES

Desalojo material de excavación manual. Incluye sobre acarreo de material.

DESCRIPCIÓN. - Es el desalojo del material excavado de los cimientos, determinados como escombros o tierra, que no se va a utilizar en la obra por medio de volqueta y llevados a botaderos fuera de la zona de construcción y autorizado por el A/I Fiscalizador, en concordancia a lo establecido en el plan de manejo ambiental.

UNIDAD: metro cúbico (m³).

MATERIALES MÍNIMOS: Ninguno.

EQUIPO MÍNIMO: CARRETILLA: Herramienta menor.

MANO DE OBRA MÍNIMA CALIFICADA: Categoría I, II.

PROCEDIMIENTO. -

Todos los materiales que no se ocupen producto de las excavaciones deberán ser desalojados donde fiscalización lo disponga, o fuera del área de trabajo

Para cumplir este propósito se dispondrá de equipos aptos para la carga y para el transporte.

Los equipos de transporte deberán llevar obligadamente una cubierta de lona como protección de derrames.

MEDICIÓN Y PAGO

La medición se realizará en sitio y confirmada con los planos de detalle aprobados para la construcción. Se considera esponjamiento del 10 al 45% según dureza del terreno. Su pago será por metro cúbico m³, con aproximación de dos decimales.

Relleno con material de mejoramiento de mejoramiento Sub base clase II.

DESCRIPCIÓN. - Es la compactación de la sobre excavación en los cimientos con material producto de la excavación, hasta llegar a los niveles y cotas determinadas y requeridas indicadas en los planos. Además, servirá para el relleno de plataformas y rampas de acceso.

UNIDAD: metro cúbico (m³).

MATERIALES MÍNIMOS: tierra mejorada Sub Base II – III que cumplirá con las especificaciones técnicas de materiales.

EQUIPO MÍNIMO: Herramienta menor, compactador mecánico (Sapo compactador o plancha compactadora Tipo: Refrigerada por aire. Potencia: 9 hp. Eficiencia: 270 m²/h.) y complementarios.

MANO DE OBRA MÍNIMA CALIFICADA: Categoría I, II, IV.

PROCEDIMIENTO. - El objetivo será el relleno de las áreas sobre plintos, vigas de cimentación, cadenas, plataformas y otros determinados en planos y/o requeridos en obra, hasta lograr las características del suelo existente o mejorar el mismo de requerirlo el proyecto, hasta los niveles señalados en el mismo, de acuerdo con las especificaciones indicadas en el estudio de suelos y/o la fiscalización. El criterio que se utiliza para establecer el tipo de compactación de un suelo o terreno de base para alguna infraestructura es el Proctor Normal o el Proctor Modificado. Por tal razón se recomienda establecer que el suelo que albergará la obra tendrá un porcentaje superior a un cierto mínimo de la compactación obtenida por uno de estos ensayos, superior al 96%.

REQUERIMIENTOS PREVIOS

Se verificará que el material será exento de grumos o terrones.

En general y de no existir especificación contraria, el grado de compactación de los rellenos, mediante verificación con los ensayos de campo, deberán satisfacer al menos el 96% (PROCTOR ESTANDAR) de la densidad establecida.

DURANTE LA EJECUCIÓN

Las excavaciones tendrán las paredes rugosas, para mejorar la adherencia del relleno.

El material con el cual se realizará el relleno deberá tener la aprobación de fiscalización.

Todo relleno se efectuará en terrenos firmes, que no contengan agua, materia orgánica, basura y otros desperdicios.

El tendido y conformación de capas no deberán ser mayores de 20 cm. de espesor.

Compactación de cada capa de material, desde los bordes hacia el centro del relleno. El proceso de compactación será con traslapes en toda su longitud.

Para dar inicio al relleno del sitio que se indique en planos del proyecto, se tendrá la autorización de fiscalización.

POSTERIOR A LA EJECUCIÓN

En el caso de no cumplir con las especificaciones y tolerancias exigidas en el proyecto, los sitios no aceptados serán escarificados y rellenados por el constructor a su costo, así como las perforaciones que se realicen para la toma de muestras y verificaciones de espesores del relleno.

El rubro será entregado libre de cualquier material sobrante o producto del relleno.

MEDICIÓN Y PAGO: Se cubicará el volumen del relleno realmente ejecutado según planos del proyecto o indicaciones de la Fiscalización. Su pago será por metro cúbico (m³), con aproximación de dos decimales.

Relleno con suelo natural. Incluye Compactación e Hidratación.

DESCRIPCIÓN. - Es la compactación de la sobre excavación en los cimientos con material producto de la excavación, hasta llegar a los niveles y cotas determinadas y requeridas indicadas en los planos. Además, servirá para el relleno de plataformas y rampas de acceso.

UNIDAD: metro cúbico (m³).

MATERIALES MÍNIMOS: tierra seleccionada de la obra y agua; que cumplirá con las especificaciones técnicas de materiales.

EQUIPO MÍNIMO: Herramienta menor, compactador mecánico (Sapo compactador o plancha compactadora Tipo: Refrigerada por aire. Potencia: 9 hp. Eficiencia: 270 m²/h.) y complementarios.

MANO DE OBRA MÍNIMA CALIFICADA: Categoría I, II, IV.

PROCEDIMIENTO. - El objetivo será el relleno de las áreas sobre plintos, vigas de cimentación, cadenas, plataformas y otros determinados en planos y/o requeridos en obra, hasta lograr las características del suelo existente o mejorar el mismo de requerirlo el proyecto, hasta los niveles señalados en el mismo, de acuerdo con las especificaciones indicadas en el estudio de suelos y/o la fiscalización. El criterio que se utiliza para establecer el tipo de compactación de un suelo o terreno de base para alguna infraestructura es el Proctor Normal o el Proctor Modificado. Por tal razón se recomienda establecer que el suelo que albergara la obra tendrá un porcentaje superior a un cierto mínimo de la compactación obtenida por uno de estos ensayos, superior al 96%.

REQUERIMIENTOS PREVIOS

Se verificará que el material será exento de grumos o terrones.

En general y de no existir especificación contraria, el grado de compactación de los rellenos, mediante verificación con los ensayos de campo, deberán satisfacer al menos el 96% (PROCTOR ESTANDAR) de la densidad establecida.

DURANTE LA EJECUCIÓN

Las excavaciones tendrán las paredes rugosas, para mejorar la adherencia del relleno.

El material con el cual se realizará el relleno deberá tener la aprobación de fiscalización.

Todo relleno se efectuará en terrenos firmes, que no contengan agua, materia orgánica, basura y otros desperdicios.

El tendido y conformación de capas no deberán ser mayores de 20 cm. de espesor

Compactación de cada capa de material, desde los bordes hacia el centro del relleno. El proceso de compactación será con traslapes en toda su longitud.

Para dar inicio al relleno del sitio que se indique en planos del proyecto, se tendrá la autorización de fiscalización.

POSTERIOR A LA EJECUCIÓN

En el caso de no cumplir con las especificaciones y tolerancias exigidas en el proyecto, los sitios no aceptados serán escarificados y rellenos por el constructor a su costo, así como las perforaciones que se realicen para la toma de muestras y verificaciones de espesores del relleno.

El rubro será entregado libre de cualquier material sobrante o producto del relleno.

MEDICIÓN Y PAGO: Se cubicará el volumen del relleno realmente ejecutado según planos del proyecto o indicaciones de la Fiscalización. Su pago será por metro cúbico (m³), con aproximación de dos decimales.

Replanteo y Nivelación

DESCRIPCIÓN: Se entenderá por replanteo de áreas verdes al proceso de trazado y marcado del área que no fue incluida en el rubro anterior, en el que consta la superficie del terreno donde no será construido. Se podrá utilizar, si se cree conveniente el uso de aparatos laser, para reducir el tiempo y mejor la precisión de los trabajos.

UNIDAD: Metro cuadrado (m²).

MATERIALES MÍNIMOS: Tiras de eucalipto, clavos y estacas.

EQUIPO MÍNIMO: Herramienta menor, equipo de topografía

MANO DE OBRA MÍNIMA CALIFICADA: Categoría I, II, III

REQUERIMIENTOS PREVIOS

Revisión de los planos topográficos con los que se diseñó el proyecto

Fiscalización aprobará el inicio de la actividad una vez concluido la limpieza del terreno.

DURANTE LA EJECUCIÓN

Con ayuda del equipo topográfico ubicar los hitos de los ejes que indica en los planos.

POSTERIOR A LA EJECUCIÓN

Verificación que los hitos de los ejes marcados en el replanteo del terreno este correctamente alineados y no exista errores.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

Una vez verificado y aprobado el cumplimiento de los requerimientos previos y los adicionales que el constructor o la fiscalización determinen necesarios; se revisará en el terreno el replanteo de todas las obras de movimientos de tierras, estructura y albañilería señaladas en los planos, así como su nivelación, los que deberán realizarse con aparatos de precisión como estación total, niveles, cintas métricas. Se colocará los hitos de ejes, los mismos que no serán removidos durante el proceso de construcción, y serán comprobados por fiscalización.

MEDICIÓN Y PAGO

La medición será de acuerdo a la cantidad efectiva ejecutada, la que se verificará, previa a la excavación manual del terreno. Su pago será por metro cuadrado "m²".

Hormigón en escaleras $F^c= 210 \text{ kg/cm}^2$ (incluye encofrado)

DESCRIPCIÓN: Es el hormigón de determinada resistencia, que se lo utiliza para la conformación de escaleras y es la base de la estructura de hormigón que requiere el uso de encofrados (parciales o totales) y acero de refuerzo. El objetivo es la construcción de los elementos de hormigón armado, especificados en planos estructurales y demás documentos del proyecto. Incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón.

UNIDAD: Metro cúbico (m³).

MATERIALES MÍNIMOS: Cemento tipo Pórtland, arena lavada, ripio triturado, agua, aditivos y encofrados; que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.

EQUIPO MÍNIMO: Herramienta menor, concretera, vibrador.

MANO DE OBRA MÍNIMA CALIFICADA: Categorías I, II, III y V.

CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS, APROBACIONES

El hormigón cumplirá con lo indicado en la Especificación Técnica de “Preparación, Transporte, Vertido y Curado del Hormigón” del presente estudio. El número de muestras necesarias serán mínimo 2 cilindros por cada 7 metros cúbicos de un elemento; y en ningún caso superiores a 40 unidades.

REQUERIMIENTOS PREVIOS:

Revisión de los diseños del hormigón a ejecutar y los planos del proyecto.

Terminado la colocación del acero de refuerzo, separadores, elementos de alivianamiento e instalaciones empotradas.

Trazado de niveles y colocación de guías que permitan una fácil determinación del espesor de la grada. Verificación de dimensiones y niveles en encofrados de escaleras.

Verificación de que los encofrados o superficies de apoyo se encuentran listos, estables y húmedos para recibir el hormigón.

Tipo, dosificación, instrucciones y recomendaciones al utilizar aditivos.

Fiscalización aprobará la colocación del acero de refuerzo e indicará que se puede iniciar con el hormigonado.

PROCEDIMIENTO GENERAL DE ENCOFRADOS Y DESENCOFRADO.

DESCRIPCIÓN: Se entiende por encofrado las formas volumétricas que se confeccionan para dar la configuración final del concreto, que sea capaz de soportar con total seguridad todas las cargas verticales, los esfuerzos horizontales y la ejecución de vertido y vibrado del hormigón, con el fin de amoldarlo a la forma prevista y conseguir una estructura que cumpla con la resistencia, función, formas, líneas y dimensiones de los elementos especificados en planos y detalles del proyecto.

MATERIALES MÍNIMOS: tableros de madera (contrachapada de 15 mm de espesor tipo “B”, de contrachapada para encofrado o de duelas de eucalipto: según la apariencia final y detalles determinados en planos), alfajías de madera, tiras de madera, duela cepillada y machihembrada de 18mm de

espesor, clavos, alambre galvanizado, pernos, tol, suelda, puntales de madera, Y/O encofrados metálicos los que cumplirán con el capítulo de especificaciones técnicas para materiales.

CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS, APROBACIONES. REQUERIMIENTOS PREVIOS:

Determinación de las cargas vivas, muertas y esfuerzos que soportará el encofrado.

Prever el cumplimiento de las tolerancias máximas permitidas para la fabricación y colocación del concreto: se observará a menos que fiscalización o las especificaciones estructurales determinen lo contrario, lo establecido en el manual 117-90 de la A.C.I. (American Concrete Institute) secciones 3 a la 14.

Todos los encofrados serán rígidos, resistentes, impermeables al mortero y limpios.

Los enlaces o uniones de los distintos componentes de los encofrados, serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se ejecute con facilidad.

Ejecutar la nivelación, replanteo y escuadrado de la ubicación de los encofrados, previa a su inicio.

El constructor garantizará la estabilidad y resistencia de los encofrados y su forma de arriostramiento y apuntalamiento y en ningún caso será relevado de responsabilidad de los resultados obtenidos Revisión de planos y ubicación de todas las instalaciones y conductos que se incorporarán con la ejecución de los encofrados.

DURANTE LA EJECUCIÓN:

Para la fabricación y pruebas de resistencia de los encofrados ejecutados, se registrará a lo estipulado en la Sección 503. Hormigón estructural. Numeral 503-4.01. Obra falsa y encofrados, de las Especificaciones generales para construcción de caminos y puentes del MOP.

En la construcción de encofrados se verificará la ejecución de las ranuras, orificios, pasos, así como muescas y otras necesarias, relacionados con otros trabajos, así como el empotramiento de elementos que quedarán embebidos en el hormigón. Se observará lo determinado en el Capítulo 6. Sección 6.3. Tuberías

y conductos embebidos en el hormigón, del Código Ecuatoriano de la Construcción, Quinta edición, 1993.

Verificación de todas las juntas, las que deberán ser horizontales o verticales con los acanalados (juntas de construcción) para fundiciones posteriores.

Revisión y verificación de los enlaces o uniones de los diferentes elementos que conforman el encofrado, lo que serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifique con facilidad.

En los elementos de gran luz o volados, se verificará la disposición de una contra flecha para que una vez desencofrado y cargada la pieza de hormigón, esta conserve una ligera concavidad en su intradós.

La construcción de los encofrados se ejecutará de forma que permita su remoción sin martilleo o uso de palancas contra el hormigón.

Fiscalización podrá modificar el sistema en general si a su juicio no reúnen las condiciones de seguridad y eficiencia exigidas.

Las superficies interiores deberán estar totalmente limpias y humedecerse antes de la colocación del hormigón.

Para facilitar el desencofrado se puede utilizar aditivos para moldes, los que estarán exentos de sustancias perjudiciales para el hormigón y acero de refuerzo; además que no lo mancharán y se aplicará previo al armado de los encofrados y la colocación de los refuerzos.

Mientras se ejecuta el armado del encofrado y al concluir éste, se verificará la nivelación, aplomado, apuntalamiento y escuadrado de la estructura, con la limpieza total posterior.

Para el armado del hierro, se preverán los recubrimientos mínimos para hormigón armado y fundido en obra, determinados en la sección 7.7.1 del Código Ecuatoriano de la Construcción. Quinta edición, 1993.

POSTERIOR A LA EJECUCIÓN:

El inicio del desencofrado tendrá el visto bueno de fiscalización, luego de verificada la resistencia del hormigón; además que se registrará a lo especificado en la Sección 503. Hormigón estructural. Numeral

503-4.04. Remoción de encofrados y obra falsa de las “Especificaciones generales para construcción de caminos y puentes del MOP”, y a las especificaciones detalladas en el Capítulo

Sección 6.2. Desencofrados y retiro de puntales, del Código Ecuatoriano de la Construcción (C.E.C), Quinta edición, 1993.

Antes de reutilizar un encofrado debe limpiarse con cepillo de alambre, para eliminar el mortero

que haya podido quedar adherido y realizar cualquier reparación que éstos necesiten.

Los tableros de madera contrachapada se usarán con un máximo de cuatro ocasiones, mientras que los de duela por seis ocasiones.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

La madera que se utilice en la fabricación será de buena calidad y exenta de ojos, los cuales debilitan la resistencia de la misma. La elaboración de los tableros se realizará del tamaño adecuado que permita el manejo manual de los obreros durante el encofrado y desencofrado de éstos o por los medios adicionales que el constructor implemente en obra. Se basará en una coordinación y tomando en cuenta las medidas comerciales de la madera a ser utilizada, de tal forma que el desperdicio sea el mínimo posible. La estructura de los tableros distribuirá las alfajías a una máxima distancia de 600 mm Entre ejes, en sentido transversal y longitudinal y además se verificará que la lámina de la madera contrachapada en contacto con el hormigón sea lisa, sin astillas y en buen estado. Los tableros de duela cepillada y machihembrada conservarán las especificaciones indicadas anteriormente. Se recomienda que las medidas más usuales para tableros sean de 600 x 1200 mm.

Los puntales irán con una separación adecuada, de acuerdo al material y contra venteados entre sí para mantener su forma y posición, los que no se apoyarán en ningún caso en forma directa al suelo y se utilizará elementos resistentes que evite el punzonamiento del mismo. Para casos de elementos de luces considerables o

en voladizo, fiscalización comprobará que la contra flecha sea la adecuada, previo al armado final del encofrado. Concluido el armado de la estructura de encofrado, y previa la comprobación de que los trabajos complementarios o a ser embebidos en el hormigón se encuentran totalmente concluidos, se procederá a una impermeabilización total de las juntas de los diferentes elementos y uniones del encofrado y verificación de su nivelación, escuadre y aplomado.

Fiscalización podrá exigir pruebas de la estabilidad, resistencia y estancamiento del encofrado elaborado, las que deberán satisfacer totalmente, para ser aprobados y continuar con la colocación del acero de refuerzo y hormigonado. Para proceder con el desencofrado se solicitará la autorización de fiscalización, la que será en coordinación con los resultados que se indiquen en las pruebas y ensayos de los hormigones correspondientes. En general se respetará el siguiente tiempo para desencofrar: 3 días para retiro de costados; para los fondos, cuando el hormigón haya adquirido el 70% de su resistencia. Se tendrá especial cuidado en el desencofrado de los extremos libres, ya que son susceptibles de daños o desprendimientos de hormigón.

DURANTE LA EJECUCIÓN:

Verificación de plomos, niveles y cualquier deformación de los encofrados, especialmente de los que conforman los costados de la escalera y su sistema de arriostramiento y apuntalamiento.

Verificación de la posición del acero de refuerzo, separadores y otros elementos embebidos, cuidando y exigiendo que conserven su posición adecuada y prevista.

Control del acabado de la superficie de la grada, conforme el acabado final.

POSTERIOR A LA EJECUCIÓN:

Las superficies a la vista serán lisas y limpias de cualquier rebaba o desperdicio. Cuidados para no provocar daños al hormigón, durante el proceso de desencofrado.

Evitar el tránsito y/o carga de la escalera recién fundida, hasta que haya logrado al fraguado mínimo y/o la resistencia adecuada respectivamente.

Mantenimiento hasta el momento de su aprobación y/o de entrega recepción de la obra.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN: Verificado el cumplimiento de los requerimientos previos, con el hormigón simple elaborado en obra o premezclado, se procederá a colocar en capas de espesor que permitan un fácil y adecuado vibrado y compactación del hormigón que se va vertiendo.

Respetando el tiempo mínimo para el desencofrado de los laterales, se cuidará de no provocar daños y desprendimientos en las aristas de los plintos, la losa y/o vigas, y de existir se procederá a cubrir las fallas en forma inmediata, por medio de un mortero de similares características al hormigón utilizado, con los aditivos requeridos, que garanticen las reparaciones ejecutadas.

Fiscalización aprobará o rechazará la entrega del rubro concluido, que se sujetará a los resultados de las pruebas de laboratorio y de campo; así como las tolerancias y condiciones en las que se hace dicha entrega.

MEDICIÓN Y PAGO: La medición se la hará en unidad de volumen y su pago será por metro cúbico “m³ “. Se cubicará las tres dimensiones del elemento ejecutado: largo, ancho y altura; es decir el volumen real del rubro ejecutado.

Hormigón F’c= 180Kg/cm²

DESCRIPCIÓN: Es el hormigón simple, generalmente de baja resistencia, utilizado como la base de apoyo de elementos estructurales, tuberías y que no requiere el uso de encofrados.

El objetivo es la construcción de columnetas de hormigón, pedestales especificados en planos estructurales, documentos del proyecto o indicaciones de fiscalización. Incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón.

UNIDAD: Metro cúbico (m³)

EQUIPO: Herramienta menor, Vibrador.

MATERIALES: Hormigón f’ c=180 kg/cm², Polietileno negro.

MANO DE OBRA: Categoría I, II

CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS, APROBACIONES

Para proyectos que se realicen estudio de suelos, éste determinará el tipo y la altura de los elementos de compactación.

Las superficies donde se va a colocar el hormigón estarán totalmente limpias, niveladas y compactas.

En el caso de existir pendientes en exteriores, para la evacuación de aguas lluvias, el relleno previo estará conformado de forma tal que observe estas pendientes.

El hormigón será de resistencia a la compresión de $f'c = 180 \text{ Kg/cm}^2$ a los 28 días, no requiere el uso de tableros de encofrado laterales puesto que los antepechos de las jardineras en este caso especial funcionan como soporte frontal a excepción de las caras laterales del pedestal que requieren encofrado, incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón.

Se debe únicamente encofrar la parte lateral del contrapiso que queda libre con madera de mínimo 15 cm de alto.

Igualmente se verificará la colocación y sellado del sistema de impermeabilización, así como de las juntas de dilatación, para proceder a verter el hormigón elaborado en obra o premezclado.

Se realizará trazos y colocará guías que permitan una fácil determinación de los niveles y cotas que deben cumplirse, colocando una capa del espesor que determinen los planos del proyecto o previamente acordadas con fiscalización.

La vibración, se realizará a máquina, se ejecutará continuamente a medida que se vaya complementando las áreas fundidas; a la vez y con la ayuda de codales metálicos o de madera se acentuarán las pendientes y caídas indicadas en planos o por fiscalización.

REQUERIMIENTOS PREVIOS

Revisión de los planos topográficos con los que se diseñó el proyecto

Fiscalización aprobará el inicio de la actividad una vez concluido la limpieza del terreno.

Previamente Fiscalización aprobará los anchos y niveles e indicará que se puede iniciar con el hormigonado.

DURANTE LA EJECUCIÓN

Verificado el cumplimiento de los requerimientos previos, con el hormigón elaborado en obra o premezclado, se procederá a vaciar en el sitio.

Por efectos de retracción del hormigón en considerables áreas de contrapiso, es conveniente la construcción y/o colocación de juntas de dilatación, que bien pueden quedar embebidas en el hormigón para lo que se preverá un material de alta resistencia e inoxidable, o mediante su corte posterior, hasta la profundidad establecida por fiscalización; con maquinaria y discos existentes para este efecto. Igualmente para grandes áreas, se procederá al vertido del hormigón, en cuadros alternados no consecutivos longitudinal o transversalmente (en forma de tablero de ajedrez), para lo cual se diseñará previamente la junta de construcción a realizarse.

POSTERIOR A LA EJECUCIÓN

La Fiscalización aprobará o rechazará la entrega del rubro concluido, que se sujetará a los resultados de las pruebas de laboratorio y de campo, así como las tolerancias y condiciones en las que se hace dicha entrega.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN.

Verificado y aprobado el cumplimiento de los requerimientos previos y los adicionales que el constructor o la fiscalización determinen necesarios, se dará inicio al hormigonado hasta su culminación. De acuerdo con las dimensiones de la columneta, el vertido se realizará por capas uniformes y completando tramos totales del elemento, lo que va a permitir obtener un homogéneo vibrado y terminado del elemento. La colocación del hormigón se iniciará por las vigas, desde el centro a sus costados, continuando con el llenado de nervaduras y terminando con la capa de compresión.

Una vez que se llegue al espesor determinado y verificado su adecuado vibrado, se procederá a compactar por medios manuales o mecánicos, y cuidando en dar las inclinaciones o pendientes indicadas en planos o por fiscalización.

Continuamente se realizarán inspecciones a los encofrados, verificando y corrigiendo las deformaciones que sufran durante el proceso. El retiro de éstos, que respetará un tiempo mínimo de fraguado, se lo efectuará cuidando de no provocar daños en las aristas de las losas, y si es del caso se realizarán los correctivos en forma inmediata.

Fiscalización aprobará o rechazará la entrega del rubro concluido, que se sujetará a los resultados de las pruebas de laboratorio y de campo; así como las tolerancias y condiciones en las que se realiza dicha entrega.

MEDICIÓN Y PAGO. -

La medición se la hará de acuerdo a la cantidad efectivamente ejecutada, según medición de la Fiscalización y su pago será por metro cúbico (m³), con aproximación de dos decimales.

Hormigón $f_c=180\text{kg/cm}^2$ para Contrapiso, $e=10\text{cm}$. Incluye armadura Varilla $\varnothing 8\text{mm}$ @15x15. Encofrado y desencofrado.

DESCRIPCIÓN. - Son todas las actividades para construir un contrapiso de hormigón armado, hormigón de resistencia 180kg/cm^2 , incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón como también la compactación de lastre y/o piedra bola. Incluye encofrado y desencofrado.

UNIDAD: Metro cuadrado (m²).

EQUIPO: Herramienta general, concretera, compactador.

MANO DE OBRA: Categoría I, II, IV.

MATERIALES: cemento tipo portland, ripio triturado, polvo de piedra, que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.

PROCEDIMIENTO. - El tipo de hormigón se encuentra especificado en los planos y será de $f_c=180\text{kg/cm}^2$ para el contrapiso del atrio cívico con un espesor de 10mm. Las proporciones para la mezcla se sujetarán a las indicaciones mencionadas y deberán ser producto de ensayos realizados en laboratorios especializados. La cantidad mínima de cemento por m³ de hormigón será de 300 kg. La consistencia será uniforme. El asentamiento dependerá del diseño de hormigón, o en todo caso los límites permisibles varían entre 2.5 cm y 7.5 cm

CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS, APROBACIONES

MATERIALES El trabajo del hormigón debe realizarse de acuerdo a los requerimientos del Código ACI 318-99 o ACI 318 -05 a menos que se indique lo contrario.

Cemento: Deberá cumplir lo dispuesto por la norma INEN 152 para cemento Portland tipo 1.

Agua: Se utilizará para el amasado del hormigón agua potable.

Áridos: Los agregados para el hormigón deberán cumplir con las especificaciones ASTM C 330 o INEN: 00.02.03.401, excepto aquellos que hayan demostrado por ensayos su resistencia y durabilidad.

Áridos finos Deberá ser arena procedente de río o mina, que tenga los granos limpios, lo permisible de sustancias terrosas y extrañas de acuerdo al cuadro siguiente:

MATERIAL	ENSAYO AASHT O	% MÁXIMO EN PESO
Terrones de arcilla	T-112	1.0%
Finos que pasen tamiz #200	T-113	5.0%
Hulla		0.5%

MATERIAL FLOTANTE

0.5%

COMPUESTOS DE SULFATOS

1.2%

**ESQUISTOS, ÁLCALIS, MICAS, GRANOS
RECUBIERTOS, PARTÍCULAS BLANDAS
Y ESCAMOSAS Y LIMO**

2.0%

**SUBSTANCIAS QUE REACCIONEN
PERJUDICIALMENTE**

EXCENTAS

**MATERIAL ORGÁNICO: NO DEBE PRESENTAR COLORACIÓN
MÁS OSCURA QUE EL PATRÓN.**

El agregado fino deberá cumplir la gradación estipulada por el INEN CO 02-03-401 conforme al cuadro siguiente:

TAMIZ

% PESO QUE PASA EL TAMIZ

#4	95-100
#8	80-100
#16	50-85
#30	25-60

#50

15-30

#100

2-10

Áridos Gruesos

Consistirá en piedras trituradas con cantos vivos y de una dureza que en prueba de abrasión en Máquina de los Ángeles no pierda más del 35% del peso de la muestra original. Lo permisible de sustancias extrañas se indica en el cuadro siguiente:

MATERIAL PERMITIDO EN PESO	% MÁXIMO EN PESO
Arcilla en terrones	0,25
Finos que pasen tamiz 200	5,00
Compuestos de sulfatos	1,2%
Subs. que reacciona perjudicialmente con los álcalis del cemento	1,2%
Material orgánico	EXCENTA
Coefficiente de forma	0,15 min.

El tamaño máximo de agregado será de 2.5 cm. La gradación de los áridos gruesos debe cumplir:

TAMIZ	% PESO QUE PASA EL TAMIZ
1"	100 %
3/4"	35 - 70 %
3/8"	10 - 30 %
# 4	0 - 5 %

Granulometría de Áridos Combinados

La combinación de los áridos deberá cumplir una curva granulométrica similar a la parábola de

Fuller o Abrams, lo que se consigue al tener valores similares de módulos granulométricos. Módulos granulométricos de áridos que siguen la parábola de Fuller:

Tamaño máx. del árido (cm):									
2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	
Módulo granulométrico:									
5,21	5,45	5,64	5,82	6,0	6,16	6,29	6,4	6,51	

Aditivos: El empleo de aditivos se hará bajo explícita autorización del Ingeniero Fiscalizador de la Obra.

En todo caso su empleo no justificará la disminución de la cantidad de cemento mínima especificada. Los aditivos a utilizar serán reductores de agua, acelerantes e impermeabilizantes de hormigón (muros), impermeabilizantes de mortero, plastificantes y expansores de volumen al fraguado para el caso de los micro pilotes dentro de mampostería de tierra o ladrillo.

Inclusiones de aire

Las cantidades de aire introducidas se sujetarán a lo indicado en el cuadro siguiente: debe ser añadido al hormigón en su mezcla.

HORMIGÓN AIRE	RELACION MÁX DE AGUA-CEM.	TAMAÑO MÁX DE ARIDOS (cm)	%MÁX INCLUÍDO	DE
(kg/cm)				
210	0.5	1.2	9	
		2.0	7	
		2.5	7	

Aditivos reductores de agua, retardadores, aceleradores

Deben cumplir con la norma ASTM C494. Previa la autorización del Fiscalizador, será posible su empleo.

Las superficies donde se va a colocar el contrapiso estarán totalmente limpias, niveladas y compactas.

En el caso de existir pendientes en exteriores, para la evacuación de aguas lluvias, el relleno previo estará conformado de forma tal que observe estas pendientes.

El hormigón será de resistencia a la compresión de $f'c = 180 \text{ Kg/cm}^2$ a los 28 días, no requiere el uso de tableros de encofrado, incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón.

Se debe únicamente encofrar la parte lateral del contrapiso que queda libre con madera de mínimo 15 cm de alto.

Igualmente se verificará la colocación y sellado del sistema de impermeabilización, así como de las juntas de dilatación, para proceder a verter el hormigón elaborado en obra o premezclado.

Se realizará trazos y colocará guías que permitan una fácil determinación de los niveles y cotas que deben cumplirse, colocando una capa del espesor que determinen los planos del proyecto o previamente acordadas con fiscalización.

La compactación, se realizará a máquina, se ejecutará continuamente a medida que se vaya complementando las áreas fundidas; a la vez y con la ayuda de codales metálicos o de madera se acentuarán las pendientes y caídas indicadas en planos o por fiscalización.

REQUERIMIENTOS PREVIOS

Revisión de los planos topográficos con los que se diseñó el proyecto

Fiscalización aprobará el inicio de la actividad una vez concluido la limpieza del terreno.

Previamente Fiscalización aprobará los anchos y niveles e indicará que se puede iniciar con el hormigonado.

Previamente Fiscalización aprobará la colocación de la malla electro soldada, que deberá ser instalada con alzas de hormigón (galletas) de 3 1/2 cm de espesor e indicará que se puede iniciar con el hormigonado.

DURANTE LA EJECUCIÓN

Verificado el cumplimiento de los requerimientos previos, con el hormigón elaborado en obra o premezclado, se procederá a vaciar en el sitio.

Por efectos de retracción del hormigón en considerables áreas de contrapiso, es conveniente la construcción y/o colocación de juntas de dilatación, que bien pueden quedar embebidas en el hormigón para lo que se preverá un material de alta resistencia e inoxidable, o mediante su corte posterior, hasta la profundidad establecida por fiscalización; con maquinaria y discos existentes para este efecto. Igualmente, para grandes áreas, se procederá al vertido del hormigón, en cuadros alternados no consecutivos longitudinal o transversalmente (en forma de tablero de ajedrez), para lo cual se diseñará previamente la junta de construcción a realizarse.

POSTERIOR A LA EJECUCIÓN

El constructor deberá dejar el piso listo para instalación de cerámica o alisar el piso dependiendo del tipo de acabado que indique el contrato.

La Fiscalización aprobará o rechazará la entrega del rubro concluido, que se sujetará a los resultados de las pruebas de laboratorio y de campo, así como las tolerancias y condiciones en las que se hace dicha entrega.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN.

Verificado y aprobado el cumplimiento de los requerimientos previos y los adicionales que el constructor o la fiscalización determinen necesarios, se dará inicio al hormigonado hasta su culminación. De acuerdo con el espesor del contrapiso, el vertido se realizará por capas uniformes y completando tramos totales de losa, lo que va a permitir obtener un homogéneo vibrado y terminado del elemento. En los sitios donde se posea acumulación de acero de refuerzo se verterá hormigón con máximo cuidado y control. La colocación del hormigón se iniciará por las vigas, desde el

centro a sus costados, continuando con el llenado de nervaduras y terminando con la capa de compresión.

Una vez que se llegue al espesor determinado y verificado su adecuado vibrado, se procederá a compactar por medios manuales o mecánicos, y cuidando en dar las inclinaciones o pendientes indicadas en planos o por fiscalización. Para losas inclinadas se efectuará igual procedimiento, iniciando desde la parte inferior del elemento, con la variación de que el hormigón posea una mayor consistencia plástica la que impedirá su deslizamiento. Para losas de inclinaciones mayores se utilizará encofrado por los dos lados: inferior y superior.

Continuamente se realizarán inspecciones a los encofrados, verificando y corrigiendo las deformaciones que sufran durante el proceso. El retiro de éstos, que respetará un tiempo mínimo de fraguado, se lo efectuará cuidando de no provocar daños en las aristas de las losas, y si es del caso se realizarán los correctivos en forma inmediata.

Fiscalización aprobará o rechazará la entrega del rubro concluido, que se sujetará a los resultados de las pruebas de laboratorio y de campo; así como las tolerancias y condiciones en las que se realiza dicha entrega.

MEDICIÓN Y PAGO. -

La medición se la hará de acuerdo a la cantidad efectivamente ejecutada, según medición de la Fiscalización y su pago será por metro cuadrado (m²), con aproximación de dos decimales.

Acero de Refuerzo. Placa de tol negro A36 30X30X5mm. Incluye refuerzos laterales

DESCRIPCION. - Serán las operaciones necesarias para cortar, doblar, soldar, pintar y otras necesarias para la fabricación y montaje de una estructura en perfil de acero laminado. El objetivo es el disponer de una estructura de cubierta, columnas, entresijos o similares, elaboradas en perfiles estructurales, conformados en frío a partir del tol doblado, y que consistirá en la provisión, fabricación y montaje de dicha

estructura, según planos y especificaciones del proyecto y por indicaciones de Supervisión.

UNIDAD: Kilogramos (kg)

MATERIALES: Perfiles estructurales y laminados, Electrodo # 6011 1/8, Placa de acero (150x90) e=3mm. Acero de Refuerzo $F'c=4200\text{kg/Cm}^2$. Disco de corte y desbaste. Tol negro de: e= 1.4mm, 2mm, 3mm. Fondo y pintura Anticorrosiva.

REQUERIMIENTOS PREVIOS

- Elaboración de dibujos de taller, para corte y organización del trabajo.
- Determinación de los espacios necesarios para la ejecución del trabajo.
- Determinación y organización del trabajo a ejecutarse en taller y en obra.
- Replanteo y trazos requeridos del sitio a ubicar la estructura.
- Verificación de medidas en obra.

La suelda a utilizar será del tipo de arco (suelda eléctrica).

Los electrodos serán especificados en planos, y a su falta se utilizará electrodos 6011 de 1/8" para espesores máximos de 4 mm para espesores superiores se utilizará electrodos 7018.

Disposición de un sitio adecuado para el almacenamiento y trabajos en obra.

Verificación de la fundición y condiciones óptimas de las bases, plintos o cimentaciones que soporten la estructura.

Culminación de elementos de apoyo de la estructura como: muros, losas, vigas y similares.

Verificación de la existencia de instalaciones eléctricas requeridas.

Ubicación de sistemas de andamios, entarimados y otros que se requieran para el alzado y armado de la estructura.

Precauciones para el transporte de los perfiles y piezas preparadas: que no rocen entre sí y sin cargas puntuales que puedan producir torceduras del material.

Verificación y pruebas del personal técnico calificado para la fabricación y montaje de la estructura.

Sistemas de seguridad para obreros: botas, guantes, anteojos, cascos, cinturones.

Supervisión exigirá muestras previas, para la verificación de MATERIALES, tipo y calidad de suelda, acabados y mano de obra calificada. Aprobará el inicio de la fabricación y del montaje de la estructura de acero en perfiles.

Supervisión aprobará estos requerimientos previos y los adicionales que estime necesarios antes de iniciar el rubro.

DURANTE LA EJECUCIÓN

Control de los MATERIALES y verificación de cumplimiento de dimensiones, formas y espesores: según recomendación de las normas INEN.

Las planchas de acero cumplirán los requisitos de las normas INEN. Planchas delgadas de acero al carbono; para calidades "Estructural" y "Estructural Soldable";

De considerarlo adecuado, se permitirá enderezar los perfiles antes de cortarlos. Enderezados con el uso de calor, serán permitidos por excepción, bajo un control riguroso y previa aprobación de Supervisión.

Unificación de medidas y espesores para cortes en serie. Control del procedimiento y longitud de cortes: no se aceptarán piezas que rebasen la tolerancia de ± 5 mm.

Todos los cortes se realizarán en frío, a máquina o a mano, para el que las piezas deberán estar debidamente fijadas y aseguradas.

Por muestreo se revisará con calibrador los pernos de anclaje y sujeción. No se podrán reutilizar pernos retirados.

Control del material de suelda: no se permitirá el uso de electrodos, que no se encuentren debidamente empacados en el original del fabricante; se rechazará electrodos húmedos o dañados.

De existir óxido, será retirada con cepillo de alambre, lija gruesa y desoxidante. Control de que los perfiles se encuentren libre de pintura, grasas y otro elemento que perjudique la calidad de los trabajos en ejecución.

Realización y verificación de muestras de suelda (y pruebas de requerirlo la Supervisión).

Para proceder con la suelda, los elementos tendrán superficies paralelas, chaflanadas, limpias y alineadas; estarán convenientemente fijados, nivelados y aplomados, en las posiciones finales de cada pieza.

Los cordones de suelda, no superarán los 50 mm en ejecución consecutiva, previniendo de esta manera la deformación de los perfiles, por lo que en cordones de mayor longitud, se soldará alternadamente, llenando posteriormente los espacios vacíos.

Control y verificación permanente que las secciones de suelda sean las determinadas y requeridas en planos. Control del amperaje recomendado por el fabricante de los electrodos.

Se realizará un preensamble, para alinear agujeros y sistemas de conexión, que determinen un armado correcto en obra. Al disponer de estructura de ensamble con pernos, se realizarán moldes de prueba, en los que todas las piezas calcen entre sí. Toda perforación será realizada con taladro y no será mayor a 1,5 mm del diámetro nominal del perno.

Control de la colocación de apoyos, como pletinas, placas y anclajes, debidamente aplomados y nivelados.

Para la erección de la estructura de columnas: se procederá inicialmente con la primera y última para el correcto alineamiento y nivelación.

Limpieza y pulido con amoladora de la rebaba y exceso de suelda.

Se permitirán empalmes en piezas continuas, únicamente en los lugares determinados por los planos, con los refuerzos establecidos en los mismos.

Verificación de la instalación de tensores y otros complementarios que afirmen la estructura.

Aplicación de pintura anticorrosiva, rigiéndose a lo establecido en la especificación del rubro "Pintura anticorrosiva", del presente estudio.

Acero Estructural, en lo aplicable a estructuras de edificaciones.

POSTERIOR A LA EJECUCIÓN

La estructura y sus piezas componentes terminadas no tendrán torceduras, dobladuras o uniones abiertas.

Se verificarán los plomos, alineamientos y niveles.

Inspección de la suelda efectuada, verificando dimensiones, uniformidad, ausencia de roturas, penetración.

Supervisión podrá exigir la realización de pruebas no destructivas de la suelda efectuada, mediante una prueba de carga a costo del contratista.

Reparaciones de fallas de pintura, producidas durante el transporte y montaje.

Una vez concluido la ejecución del rubro, Supervisión efectuará la verificación de que se encuentre en perfecto estado.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

Se limpiarán los materiales y se prepararán las diferentes piezas que conformarán los elementos de la estructura, verificándose que sus dimensiones y formas cumplan con lo determinado en planos. Se proseguirá con un pre armado de los elementos en fabricación, para mediante un punteado con suelda, verificar el cumplimiento de dimensiones, formas, ángulos y demás requisitos establecidos en planos.

Aprobadas, se procederá con el soldado definitivo de cada una, y se realizará un nuevo control y verificación final, en la que se controlará cuidadosamente la calidad, cantidad y secciones de suelda, la inexistencia de deformaciones por su aplicación, previo a su pulido y lijado.

Para uniones con pernos, igualmente se realizarán pre armados en taller, verificando el adecuado empalme entre piezas y la correcta ubicación y coincidencia de las perforaciones y pernos.

Se procederá con la pintura anticorrosiva, únicamente cuando las piezas que se encuentren aprobadas y terminadas. Para su aplicación, los diferentes elementos de la estructura deberán estar limpios, sin óxido o grasa y cumplir con los procedimientos y recomendaciones de la especificación constante en estos documentos.

El constructor, preverá todos los cuidados necesarios para el transporte de los elementos y piezas a obra, asegurando el EQUIPO adecuado y los cuidados requeridos para impedir deformaciones, esfuerzos o situaciones no previstos. Igualmente cuidará de conservar durante este proceso, la calidad del revestimiento de pintura.

Para el inicio del montaje y armado en obra, se verificará: el acabado y estado de las bases y anclajes de cimentación y su nivelación; la existencia de las instalaciones y requerimientos adecuados; las facilidades y EQUIPOS necesarios para acometer esta etapa de trabajo; los andamios y sistemas de apoyo para la estructura previstos para esta etapa; las medidas y EQUIPOS de seguridad y que los elementos y piezas requeridos se encuentren completos y en buen estado.

El montaje se iniciará por dos extremos opuestos, con el armado de los pórticos completos, en los que se controlará plomos y niveles, con medios de precisión, para asegurados y apuntalados los mismos, proseguir con los intermedios. Toda la estructura se apuntalará adecuadamente, para la verificación sucesiva y final de su correcto armado y montaje, antes de proceder con su asegurado, soldado y complementación total, luego de la cual se verificarán las sueldas realizadas en obra y la colocación y ajuste de pernos. Igualmente se procederá con la reparación de todas las fallas de pintura o el repintado total anticorrosivo, de ser necesario.

El retiro de apuntalamientos y andamios colocados para el montaje y armado, se lo realizará de acuerdo a la forma y el orden previamente establecido, para permitir el trabajo adecuado de la estructura.

Anticipadamente al inicio de este trabajo, se tomarán los niveles, alineaciones y plomos de referencia, que permitan un control concurrente del comportamiento de la estructura terminada.

La Dirección Arquitectónica y Supervisión realizarán la aceptación o rechazo del rubro concluido, verificando las condiciones en las que se entrega el trabajo concluido.

MEDICIÓN Y PAGO. - La medición será de acuerdo a la cantidad efectiva fabricada y montada en obra. Su pago será por kilogramo (kg).

Rampas de hormigón simple e=12 cm

DEFINICIÓN: Sobre la superficie debidamente compactada y preparada, con material de la zona y clasificación aprobado por la fiscalización y a los niveles exactos, se construirá una losa de concreto de 0.12 m de espesor con hormigón simple de $f'c=210$ kg/cm². Se colocará como refuerzo malla electro soldada lisa de Ø5.5x20 y base de piedra bola. Se cuidará especialmente los niveles y pendiente señalada en los planos de detalles. Se realizarán juntas según indique la fiscalización. El acabado final será igualmente definido por fiscalización.

UNIDAD: Metro cuadrado (m²)

EQUIPO: Herramienta menor, Vibrador.

MANO DE OBRA: Maestro de obra, albañil, peón.

MATERIALES: Hormigón, $f'c=210$ kg/cm², malla electro soldada Ø5.5@20, tabla de encofrado 1"x4m, cuartón de encofrado 2"x2", clavos de 2"x3 1/2".

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO: La medición estará dada por el número de metros cuadrados de la losa construida de acuerdo con las especificaciones recibidas a satisfacción del fiscalizador.

Mampostería de bloque 10cm

DESCRIPCIÓN. - Es la construcción de muros verticales continuos, compuestos por unidades de bloques alivianados de hormigón víbroprensados de 10 cm, ligados artesanalmente mediante mortero.

UNIDAD: Metro cuadrado (m²).

MATERIALES MÍNIMOS: Bloque vibro-prensado de 40x20x10, hierro corrugado (chicotes), arena fina, cemento tipo portland, y agua potable; que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.

EQUIPO MÍNIMO: Herramienta general, andamios metálicos.

MANO DE OBRA MÍNIMA CALIFICADA: Maestro mayor, albañil, peón.

PROCEDIMIENTO: El objetivo de este rubro es el disponer de paredes divisorias y de limitantes de espacios definidos en los respectivos ambientes, así como cerramientos cuya ejecución se defina en planos y los requeridos en obra.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Se utilizará mortero de cemento - arena de 100 Kg/cm² preparado para una jornada de trabajo como máximo. Verificación del mezclado, estado plástico y consistencia del mortero. El mortero mezclado con agua, será utilizado dentro de dos horas y media de su mezclado original y no permanecerá en reposo más de una hora. Se permitirá su remezclado, solo en la artesa del albañil, añadiendo el agua dentro de un cuenco formado por el mortero. No se deberá verter el agua desde lo alto sobre el mortero. Son recomendables las artesas (recipiente del mortero) hechas de materiales no absorbentes y que no permitan el chorreado del agua. Se definirá el sitio de apilamiento de los bloques, cuidando de que los mismos lleguen en perfectas condiciones, secos, limpios y sin polvo, apilándolos convenientemente e impidiendo un peso puntual mayor a la resistencia del mismo bloque o del entrepiso sobre el que se apilen. Deberá ubicarse a cortas distancias para la ágil ejecución del rubro.

Para paredes de planta baja, se comprobará la ejecución de las bases portantes de las mismas, como pueden ser muros de piedra, cadenas de amarre, losas de cimentación

y similares, las que deberán estar perfectamente niveladas, antes de iniciar la ejecución de paredes, permitiendo como máximo una variación en su nivel igual al espesor de la junta de mortero. Se inicia con la colocación de una capa de mortero sobre la base rugosa que va a soportar la mampostería, la que deberá estar libre de sedimentos, agregados sueltos, polvo u otra causa que impida la perfecta adherencia del mortero, para continuar con la colocación de la primera hilera de bloques.

Las capas de mortero, que no podrán tener un espesor inferior a 10 mm., se colocará en las bases y cantos de los bloques para lograr que el mortero siempre se encuentre a presión, y no permitir el relleno de las juntas verticales desde arriba.

Los bloques a colocarse deberán estar perfectamente secos en las caras de contacto con el mortero. Éstos se recortarán mecánicamente, en las dimensiones exactas a su utilización y no se permitirá su recorte a mano.

Todas las hiladas que se vayan colocando deberán estar perfectamente niveladas y aplomadas, cuidando de que entre hilera e hilera se produzca una buena trabazón, para lo que las uniones verticales de la hilera superior deberán terminar en el centro del bloque inferior. La mampostería se elevará en hileras horizontales uniformes, hasta alcanzar los niveles y dimensiones especificadas en planos. Para paredes exteriores, la primera fila será rellena de hormigón de 140 kg/cm² en sus celdas para impermeabilizar e impedir el ingreso de humedad.

En las esquinas de enlace se tendrá especial cuidado en lograr la perfecta trabazón o enlace de las paredes, para lograr un elemento homogéneo y evitar los peligros de agrietamiento. El constructor y la fiscalización deberán definir previamente las esquinas efectivas de enlace o la ejecución de amarre entre paredes, mediante conectores metálicos, sin aparejamiento de las mamposterías.

Para uniones con elementos verticales de estructura, se realizará por medio de varillas de hierro de diámetro 8 mm por 60 cm de longitud y gancho al final (chicotes), a distancias no mayores de 60 cm, las que deberán estar previamente ancladas en la estructura soportante.

Todos los refuerzos horizontales, deberán quedar perfectamente anclados en la junta de mortero, con un recubrimiento mínimo de 6 mm.

Mientras se ejecuta el rubro, se realizará el retiro y limpieza de la rebaba de mortero que se produce en la unión de los bloques. Las paredes deberán protegerse de la lluvia, dentro de las 48 horas posteriores a su culminación. Si bien no es necesario un mantenimiento de este rubro, el constructor garantizará la correcta elaboración de la mampostería hasta el momento de la entrega de obra.

Si el terminado es sin enlucido o únicamente estucado las juntas serán planas, con una textura similar a la del bloque.

Realizar el curado de las juntas de mortero, mediante el aspergeo de agua, hasta asegurar su total fraguado y obtención de la resistencia deseada. Realizar la limpieza de las manchas producidas por sales solubles.

Todos los agujeros de clavos y demás imperfecciones de la pared, deberán ser relleno con el mismo mortero, siempre a presión y en una profundidad mínima del ancho de la junta.

Verificación de la limpieza total de los trabajos terminados.

Una vez concluida la mampostería, Fiscalización efectuará la última verificación de que éstas se encuentren perfectamente aplomadas y niveladas. Las perforaciones realizadas para instalaciones serán realizadas posteriormente y corchadas con el mortero utilizado para el rubro.

MEDICIÓN Y PAGO

La medición se la hará de acuerdo a la cantidad efectivamente ejecutada y verificada por Fiscalización y su pago será por metro cuadrado (m²), con aproximación de dos decimales.

Enlucido Vertical de paredes interiores e=1cm. Proporción Código: PA.ES.0001

DESCRIPCIÓN: Comprende una capa de mortero-cemento (enlucido) de todas las superficies de albañilería y concreto en las paredes, columnas y otros elementos verticales. El objetivo será la construcción del enlucido vertical, según las ubicaciones determinadas en los planos del proyecto y a las indicaciones de la fiscalización.

UNIDAD: Metro cuadrado (m²).

MATERIALES MÍNIMOS: Cemento tipo portland, arena fina, agua potable; que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.

EQUIPO MÍNIMO: Herramienta general, andamios metálicos.

MANO DE OBRA MÍNIMA CALIFICADA: Categorías I, II, III y V.

CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS, APROBACIONES: La elaboración

del mortero, cumplirá con las especificaciones del rubro “Elaboración de morteros”. Contrapisos y masillados, del presente estudio.

REQUERIMIENTOS PREVIOS:

Previo a la ejecución del rubro se verificarán los planos del proyecto, determinando los sitios en los que se ejecutará el enlucido y definiendo o ratificando la forma y dimensiones los mismos.

No se iniciará el rubro mientras no se concluyan todas las instalaciones (las que deberán estar probadas y verificado su funcionamiento), y otros elementos que deben quedar empotrados en la mampostería y cubiertos con en el mortero.

Se cumplirán las siguientes indicaciones, previo el inicio del enlucido. Definición del acabado de la superficie final terminada: El terminado de la superficie del enlucido será: paleteado fino, esponjeado.

El constructor, por requerimiento de la dirección arquitectónica o la fiscalización, realizará muestras del enlucido, en un área mínima de 6 m².

Definición y aprobación de los aditivos a utilizar, para lograr una retracción mínima inicial y final prácticamente nula.

Verificación del agregado fino para el mortero: calidad, granulometría y cantidades suficientes requeridas.

Aprobación del material a ser empleado en el rubro. Pruebas previas de resistencia del mortero, con muestras ejecutadas en obra.

No se aplicará un enlucido, sin antes verificar que la obra de mamposterías y hormigón, estén completamente secas, fraguadas, limpias de polvo, grasas y otros elementos que impidan la buena adherencia del mortero.

Revisión de verticalidad y presencia de deformaciones o fallas en la mampostería: a ser corregidas previo a la ejecución del enlucido.

Corchado de instalaciones y relleno de grietas y vacíos pronunciados mediante el mortero utilizado para la mampostería.

Superficie áspera de la mampostería y con un acabado rehundido de las juntas, para mejorar la adherencia del mortero. Las superficies de hormigón serán martelinadas, para permitir una mejor adherencia del enlucido.

Humedecimiento previo de la superficie que va a recibir el enlucido, verificando que se conserve una absorción residual.

Limpieza del piso, para poder recuperar el mortero que cae sobre éste, previa autorización de fiscalización. Sistema de andamiaje y forma de sustentación: aprobados.

DURANTE LA EJECUCIÓN:

La máxima cantidad de preparación de mortero, será para una jornada de trabajo, en la proporción adecuada para conseguir una mínima resistencia a la compresión de 100 kg. /cm².

El constructor realizará un detallado y concurrente control de calidad y de la granulometría del agregado fino, el proceso de medido, mezclado y transporte del mortero, para garantizar la calidad del mismo.

Verificación de la ejecución y ubicación de maestras verticales, que permitan definir niveles, alineamientos y verticalidad: máximo a 2000 mm entre maestras.

Indicación y órdenes para toma de muestras y verificación de consistencia, resistencia, uso de aditivo, y las pruebas que creyera conveniente fiscalización.

Control de la aplicación del mortero en dos capas como mínimo.

El recorrido del codal será efectuado en sentido horizontal y vertical, para obtener una superficie plana, uniforme y a codal. La capa final del enlucido será uniforme en su espesor: que no exceda de 20 mm ni disminuya de 10 mm, ajustando desigualdades de las mamposterías.

El mortero que cae al piso, si éste se encuentra limpio, podrá ser mezclado y reutilizado, previa la autorización de fiscalización.

La intersección de una superficie horizontal y una vertical, serán en línea recta horizontal y separados por una unión tipo “media caña” perfectamente definida, con el uso de guías, reglas y otros medios. En las uniones verticales de mampostería con la estructura, se ejecutará igualmente una media caña en el enlucido.

Cuando se corte una etapa de enlucido se concluirá chaflanada, para obtener una mejor adherencia con la siguiente etapa.

Control de la superficie de acabado: deberán ser uniformes a la vista, conforme a la(s) muestra(s) aprobadas.

Las superficies obtenidas, serán regulares, uniformes, sin grietas o fisuras.

Verificación del curado de los enlucidos: mínimo de 72 horas posteriores a la ejecución del enlucido, por medio de aspergeo, en dos ocasiones diarias.

Las superficies que se inicien en una jornada de trabajo, deberán terminarse en la misma, para lo que se determinarán oportunamente las áreas a trabajarse en una jornada de trabajo, acorde con los medios disponibles.

POSTERIOR A LA EJECUCIÓN:

El cumplimiento de la resistencia especificada para el mortero, mediante las pruebas de las muestras tomadas durante la ejecución del rubro.

Pruebas de una buena adherencia del mortero, mediante golpes con una varilla de 12 mm. de diámetro, que permita localizar posibles áreas de enlucido no adheridas suficientemente a las mamposterías. El enlucido no se desprenderá al clavar y retirar clavos de acero de 1½”.

Las áreas defectuosas deberán retirarse y ejecutarse nuevamente.

Verificación del acabado superficial y comprobación de la verticalidad, que será uniforme y a codal, sin ondulaciones o hendiduras: mediante un codal de 3000 mm, colocado en cualquier dirección, la variación no será mayor a +/- 2 mm en los 3000 mm del codal. Control de fisuras: los enlucidos terminados no tendrán fisuras de ninguna especie.

Verificación de escuadra en uniones verticales y plomo de las aristas de unión; verificación de la nivelación de franjas y filos y anchos uniformes de las mismas, con tolerancias de +/- 2 mm en 3000 mm de longitud o altura.

Eliminación y limpieza de manchas, por eflorescencias producidas por sales minerales, salitres u otros.

Limpieza del mortero sobrante y de los sitios afectados durante el proceso de ejecución del rubro.

TIPOS DE ENLUCIDOS

Paleteado fino. - Realizado con arena fina, acabado con llana de madera; se empleará mortero 1:3 (llana), las esquinas y los ángulos estarán bien redondeados, espesor 1 cm.

Paleteado liso. - Realizado el mortero 1:1:3, espesor de 1 cm. La primera capa se realizará con arena fina y la segunda se la realizará en forma inmediata (antes del secado) mediante pasta de cementina y acabado con llana de acero, las superficies serán uniformes, lisas y libres de marcas. Las esquinas y los ángulos estarán bien redondeados.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN: El constructor verificará y comprobará y recibirá la aprobación de fiscalización, de que las mamposterías o demás elementos se encuentran en condiciones de recibir adecuadamente el mortero de enlucido, se

han cumplido con los requerimientos previos de esta especificación y cuenta con los medios para la ejecución y control de calidad de la ejecución de los trabajos.

Se procederá a elaborar un mortero de dosificación determinada en los ensayos previos, para la resistencia exigida, controlando detalladamente la cantidad mínima de agua requerida y la cantidad correcta de los aditivos. Conformadas las maestras de guía y control, el mortero se aplicará mediante lanzado sobre la mampostería hidratada, conformando inicialmente un champeado grueso, que se igualará mediante codal. Ésta capa de mortero no sobrepasará un espesor de 10 mm y tampoco será inferior a 5 mm.

Mediante un codal de 3000 mm de longitud, perfectamente recto, sin alabeos o torceduras, de madera o metálico, se procederá a igualar la superficie de revestimiento, retirando el exceso o adicionando el faltante de mortero, ajustando los plomos al de las maestras establecidas. Los movimientos del codal serán longitudinales y transversales para obtener una superficie uniformemente plana. La segunda capa se colocará inmediatamente a continuación de la precedente, cubriendo toda la superficie con un espesor uniforme de 10 mm e igualándola mediante el uso del codal y de una paleta de madera de mínimo 200 x 800 mm, utilizando esta última con movimientos circulares. Igualada y verificada la superficie, se procederá al acabado de la misma, con la paleta de madera, para un acabado paleteado grueso o fino: superficie más o menos áspera, utilizada generalmente para la aplicación de una capa de recubrimiento de acabado final; con esponja humedecida en agua, con movimientos circulares uniformemente efectuados, para terminado esponjeado, el que consiste en dejar vistos los granos del agregado fino, para lo que el mortero deberá encontrarse en su fase de fraguado inicial.

Ejecutadas las franjas entre maestras de los enlucidos verticales, antes de su fraguado, se procederá con la ejecución de medias cañas horizontales y verticales, para las que, con elementos metálicos que contengan las formas y dimensiones de las mismas, y de una longitud no menor a 600 mm, se procede al retiro del mortero de enlucido, en una profundidad de 10 mm, o según detalles o indicación de la dirección arquitectónica, para completar su acabado de aristas y filos, hasta lograr hendiduras uniformes en ancho y profundidad, perfectamente verticales u horizontales, conforme su ubicación y función.

Se realizará el enlucido de las franjas que conforman el vano de puertas y ventanas que se ubiquen hacia el interior, definiendo y ejecutando las aristas, pendientes, medias cañas y otros que se indiquen en planos de detalles o por la dirección arquitectónica o fiscalización.

Fiscalización aprobará o rechazará la ejecución del rubro, mediante los resultados de ensayos de laboratorio, y complementando con las tolerancias y pruebas de las condiciones en las que se entrega el rubro concluido.

Como documentación necesaria para su estudio y análisis e interpretación, se hará la entrega al constructor, de juegos de copias completas de al menos los siguientes estudios:

Planos arquitectónicos

Planos estructurales

Planos de instalaciones eléctricas, telefónicas, sonorización y especiales.

Planos de Instalaciones hidrosanitarias.

Detalles constructivos.

Volúmenes de Obra.

Especificaciones técnicas de todos los rubros.

Memorias diseño y cálculo.

Estudio de Suelos.

El constructor deberá demostrar a la fiscalización, el total conocimiento de toda la información técnica, su aceptación de la misma y su revisión periódica.

Para un registro y control adecuado, el contratista deberá mantener en la construcción un “libro de obra” que es un memorial en el cual el constructor o su representante y la fiscalización, anotan el estado diario del tiempo, las actividades

ejecutadas y todas las indicaciones, consultas e instrucciones necesarias durante el proceso de construcción, a fin de tener una constancia escrita y gráfica de las áreas.

Conforme se ejecuten las obras, el contratista realizará el registro de los cambios y modificaciones, para la ejecución permanente y detallada de los planos “tal y como es construida la obra”, planos que deberán ser revisados y aprobados por la fiscalización.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

La medición será de acuerdo a la cantidad real ejecutada en obra según planos del proyecto o indicaciones de la Fiscalización. y su pago será por metro cuadrado “m²”, multiplicando la base por la altura del paramento enlucido, descontando el área de vanos sin incluir las franjas de puertas y ventanas; es decir el área realmente ejecutada que deberá ser verificada en obra y con los detalles indicados en los planos del proyecto.

Impermeabilización de jardineras.

DESCRIPCIÓN:

Suspensión acuosa de sellantes inorgánicos que a través de los componentes reaccionan con la cal libre del cemento formando compuestos insolubles que taponan los poros del mortero.

UNIDAD: metro cuadrado (m²).

MATERIALES MÍNIMOS: Cemento, arena, agua, Aditivo impermeabilizante que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.

EQUIPO MÍNIMO: Herramienta general.

MANO DE OBRA MÍNIMA CALIFICADA: Maestro mayor, albañil, peón.

CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS, APROBACIONES

Generalmente las impermeabilizaciones se las realiza en losas de cubierta, patios, canchas deportivas, etc. El mortero a utilizarse será mortero integral 1:3 (tipo D), mezclado con el aditivo impermeabilizante aprobado por el A/I Fiscalizador.

La superficie a tratar debe estar limpia, húmeda, áspera para asegurar la adherencia, el mortero defectuoso se lo debe picar y reparar con mortero impermeabilizado.

MEDICIÓN Y PAGO

La medición será de acuerdo a la cantidad real ejecutada en obra. Su pago será por metro cuadrado (m²).

Pintura Látex Acrílico Tipo 1

DESCRIPCIÓN:

Es el revestimiento que se aplica para el acabado interior de mampostería, mediante pintura acrílica al agua sobre muros verticales continuos, compuestos por unidades de bloques alivianados de hormigón víbroprensados, Superficie enlucidos, empastados y finalmente pintados.

El objetivo de este rubro es el disponer de un recubrimiento final en color, lavable con agua, que proporcione un acabado estético y protector de los elementos indicados en planos del proyecto, o en sitios que indique la fiscalización del proyecto.

UNIDAD: Metro cuadrado (m²).

MATERIALES MÍNIMOS:

Pintura Elastomérica Látex Acrílico Tipo 1 Empaste para Interiores lija

EQUIPO MÍNIMO: Herramienta menor (rodillo, brocha, andamios).

MANO DE OBRA MÍNIMA CALIFICADA: Categorías I y II

CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS, APROBACIONES:

La pintura acrílica es una clase de pintura que contiene un material plastificado, pintura de secado rápido, en la que los pigmentos están contenidos en una emulsión de un polímero acrílico. Aunque son solubles en agua, una vez secas son resistentes a la misma. Destaca especialmente por la rapidez del secado.

Verificación de la calidad del material y muestra aprobada, no debe presentar grumos o contaminantes y la fecha de producción del material no deberá exceder el año a la fecha de la realización de los trabajos. La pintura deberá ser aprobada y verificada por fiscalización, pintura de primera calidad de fabricación nacional y en tarros debidamente sellados.

REQUERIMIENTOS PREVIOS:

Verificar con planos de detalle las superficies a ser pintadas y sus respectivos colores.

Comprobar la calidad del material y muestra aprobada: no debe presentar grumos y contaminantes. La fecha de producción del material, no deberá exceder un año a la fecha de la ejecución de los trabajos.

Establecer los límites de pintura a partir de los elementos arquitectónicos como terminaciones de pared, uniones viga - pared, pared – pared, filos, etc.

Las superficies a pintar deben estar libres de polvo, grasa u otros contaminantes. Para el efecto se procederá de la siguiente manera:

Limpieza de restos de mortero o empaste con espátula y lija.

Limpieza de polvo con la brocha por toda la superficie.

Limpieza de grasa con detergente y agua, sacar todo resto de jabón y esperar su secado.

Los elementos a pintar deben estar totalmente secos y presentar un enlucido o empastado exterior firme, uniforme, plano, sin protuberancias o hendiduras mayores a +/- 1 mm.; se realizarán pruebas de percusión para asegurar que no exista material flojo y, de ser el caso, deberá ser reparado antes de la ejecución del Rubro, no debe existir fisuras o rajaduras en la superficie, de ser el caso, deberá ser subsanado.

Todos los trabajos de albañilería deberán estar concluidos.

Controlar el PH de cada superficie a pintar, siendo el PH máximo admisible 9. Se deberá esperar para el inicio del rubro, hasta lograr un PH menor a 9.

Aplicar las medidas de seguridad generales para obreros que trabajen en partes altas: sistema de canastilla y/o andamiaje.

La Supervisión acordará y aprobará los requerimientos previos y otros adicionales que estime necesarios antes de iniciar el rubro. De requerirlo, el constructor a su costo, deberá realizar otras muestras de la pintura sobre las superficies según indicaciones de Supervisión y Dirección Arquitectónica, para verificar la calidad de mano de obra, materiales y de ejecución total del trabajo.

DURANTE LA EJECUCIÓN:

Supervisión indicará que se puede iniciar con el rubro, cumplidos los requerimientos previos, aprobados los materiales ingresados y verificado el sistema de andamios, sustentación y seguridad de los obreros.

Control de calidad de ingreso de materiales: todos los materiales ingresarán en los envases sellados originales del fabricante. La certificación del fabricante deberá establecer claramente que la pintura es lavable. No se permitirá el ingreso de materiales adicionales no permitidos para la ejecución del rubro.

Verificar que las brochas y rodillos a emplearse se encuentren en buen estado. No se permitirá el uso de brochas de cerda de nylon.

Realizar el Control del sellado previo de las superficies a pintar.

Verificar que la dilución de la pintura sea la recomendada según las especificaciones técnicas del producto y, se realice únicamente con agua potable.

Aprobada la primera capa de pintura, se procederá a aplicar la segunda capa, la que logrará una superficie totalmente uniforme en tono y color, sin defectos perceptibles a la vista. Cada capa aplicada será cruzada y esperará el tiempo de secado mínimo indicado por el fabricante en sus especificaciones técnicas.

Aplicar dos capas de pintura, requisito mínimo hasta conseguir un acabado liso y uniforme, según criterio de la Fiscalización.

Cuando se verifiquen imperfecciones en las superficies pintadas y en cada mano aplicada, se resanará mediante la utilización de empaste para paredes interiores y se repintará las superficies reparadas, hasta lograr la uniformidad con la capa aplicada.

Control del tiempo de aplicación entre cada capa, según especificaciones del fabricante.

Verificar la calidad del área ejecutada después de cada capa señalando las imperfecciones que deben ser resanadas.

Controlar la ejecución de la pintura hasta los límites fijados previamente.

POSTERIOR A LA EJECUCIÓN:

Controlar el acabado de la pintura en los límites fijados, tales como uniones: pared - losa, pared - pared, filos, etc.

Verificar que la superficie pintada sea entregada sin rayones, burbujas u otros que demuestren mala ejecución del Rubro.

Verificar la limpieza total de los trabajos ejecutados, así como de los sitios afectados.

Proteger el rubro ejecutado, hasta la entrega - recepción de la obra.

Dar mantenimiento y lavado de la superficie terminada con agua y esponja; luego de transcurrido un mínimo de 30 días de la culminación del rubro.

Supervisar y aprobar la correcta ejecución del Rubro.

El Supervisor realizará la aceptación o rechazo del rubro concluido, verificando las condiciones en las que se entrega el trabajo.

La última mano de pintura será aplicada antes de la entrega - recepción de la obra.

La superficie pintada será entregada sin rayones, burbujas o características que demuestren mal aspecto del acabado. Será sin defecto alguno a la vista.

Verificación de la limpieza total de los trabajos ejecutados, así como de los sitios afectados.

Protección total del rubro ejecutado, hasta la entrega - recepción de la obra.

Una vez concluido el proceso de pintura, Fiscalización efectuará la verificación de que éstas se encuentren perfectamente terminadas.

Como documentación necesaria para su estudio y análisis e interpretación, se hará la entrega al constructor, de juegos de copias completas de al menos los siguientes estudios:

Planos arquitectónicos

Planos estructurales

Planos de instalaciones eléctricas, telefónicas, sonorización y especiales.

Planos de Instalaciones hidrosanitarias.

Detalles constructivos.

Volúmenes de Obra.

Especificaciones técnicas de todos los rubros.

Memorias diseño y cálculo.

Estudio de Suelos.

El constructor deberá demostrar a la fiscalización, el total conocimiento de toda la información técnica, su aceptación de la misma y su revisión periódica.

Para un registro y control adecuado, el contratista deberá mantener en la construcción un “libro de obra” que es un memorial en el cual el constructor o su representante y la fiscalización, anotan el estado diario del tiempo, las actividades ejecutadas y todas las indicaciones, consultas e instrucciones necesarias durante el proceso de construcción, a fin de tener una constancia escrita y gráfica de las áreas.

Conforme se ejecuten las obras, el contratista realizará el registro de los cambios y modificaciones, para la ejecución permanente y detallada de los planos “tal y como es construida la obra”, planos que deberán ser revisados y aprobados por la fiscalización.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

La medición será de acuerdo a la cantidad real ejecutada en obra. Su pago será por metro cuadrado (m²).

Asta de bandera. Incluye Tubo estructural galvanizado redondo Ø= 2 1/2", e=3mm. Varilla lisa redonda galvanizada Ø=5mm (gancho de amarre), polea de acero galvanizado de 3", Terminal tipo lanza o esfera en hierro forjado protegido con anticorrosivo y piola de polipropileno.

DESCRIPCIÓN: Serán todas las actividades relacionadas con la provisión de materiales y mano de obra para la provisión y colocación de astas para banderas en el altar cívico, de acuerdo con los planos, detalles del proyecto y a las indicaciones del I/A Fiscalizador.

El atrio está compuesto por tres (3) mástiles, fabricados en tubería redonda estructural galvanizada en caliente de 2 1/2" y capa de zinc mínima de 80 micras (µm). La longitud o altura efectiva de la asta central, debe ser de 6.00 m y de 5.00 m para los laterales. En el extremo superior se debe roscar una esfera en acero inoxidable tipo 304 o una terminal tipo lanza o en hierro forjado protegido con anticorrosivo y con diámetro externo de 50 mm, la cuál será fabricada por proceso de repujado.

Cada mástil deberá estar provisto de una polea de 3" en aluminio, ubicada a 200 mm del extremo superior de la asta. Adicional, se debe fijar a 1.20 m de la base, dos (2) ganchos de amarre, fabricados en varilla galvanizada lisa redonda de 1/2".

El mecanismo de polea, consta de una polea en aluminio de 3", un eje pasador de 1" x 40 mm. y dos (2) brazos en platina de 1" x 1/4" de acuerdo a planos de detalle. El mecanismo de polea, se suelda al mástil con soldadura tipo MIG y deposito en contorno convexo de filete, con ancho mínimo de 1/4". Los ganchos de amarre, se sueldan al mástil con soldadura tipo MIG y deposito en contorno convexo de filete, con ancho mínimo de 1/4"

UNIDAD: unidad (U).

MATERIALES MÍNIMOS: Tubo estructural galvanizado redondo $\varnothing = 2 \frac{1}{2}$ ", e=3mm. Varilla lisa redonda galvanizada $\varnothing = 5$ mm, polea de acero galvanizado de 3", esfera en acero inoxidable tipo 304 \varnothing y piola de polipropileno.

EQUIPO MÍNIMO: Herramienta general. Soldadora, Amoladora, Compresor

MANO DE OBRA MÍNIMA CALIFICADA: Fierro, ayudante de fierro, Fiscalizador (Categoría I, II, III)

CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS, APROBACIONES:

El acero a utilizar se aplica para estructuras portantes, galpones, construcción de rejas, portones y columnas. La fiscalización se asegurará de verificar la siguiente especificación:

Tubo estructural galvanizado redondo

Tubo estructural galvanizado redondo $\varnothing = 2 \frac{1}{2}$ ", e=3mm.

Largo normal: 6 metros

Recubrimiento: Galvanizado bajo norma de calidad: ASTM A 500

Norma de Fabricación: NTE INEN 2415

Espesores: Desde 1,5 hasta 6,00 mm

Pintura anticorrosiva.

Varilla lisa redonda galvanizada $\varnothing = 5$ mm (gancho de amarre)

Varilla lisa redonda galvanizada $\varnothing = 5$ mm

Largo normal: 3 metros

Recubrimiento: Galvanizado bajo norma de calidad: ASTM A 500

Norma de Fabricación: NTE INEN 2415

Polea de acero galvanizado de 3", esfera en acero inoxidable tipo 304 ó Hierro forjado aplicado anticorrosivo.

El mecanismo de polea, consta de una polea en aluminio de 3"

Eje pasador de 1" x 40 mm.

Dos (2) brazos en platina de 1" x 1/4" de acuerdo a planos de detalle.

Terminal tipo esfera en hierro forjado protegido con anticorrosivo.

Terminal decorativa de hierro forjado.

Dimensión de Base: 50mm (esfera)

Recubrimiento: Aplicado: Wash Primer + Catalizador, Acabado en pintura sintética + tinner con soplete. Color negro.

PROCEDIMIENTO:

Las astas se instalarán fundidas en los muros de acuerdo a la ubicación establecida en los planos.

Se controlará su altura y que queden perfectamente aplomadas en los dos lados. El fiscalizador pedirá al contratista la verificación de la verticalidad con equipo topográfico.

Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio, cuando lo requiera el Interventor: Espesor de las paredes del tubo con pie de rey. Mínimo de 2.5 mm de espesor

El galvanizado en caliente de las piezas, debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitará ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado. El

espesor mínimo de la capa de zinc es de 80 micras (μm). Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado.

Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.

Tolerancias

Tolerancia en verticalidad estructura: ± 5 mm en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$

Tolerancia en longitud de tubería: ± 8 mm

Tolerancia en espesor de tubería: ± 10 %

Tolerancia en diámetro de tubería: = ± 0.75 %

Tolerancia espesor de pintura: ± 10 %

Tolerancia espesor de galvanizado: ± 10 %

MEDICIÓN Y PAGO: La medición será de acuerdo a la cantidad real ejecutada e instalada en obra. Se pagará por unidad (U), de 3 astas de bandera, (cada tubo con su cimentación) suministrado e instalado. El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, suministro, instalación, mano de obra, refuerzos, excavación, relleno y apisonado con material común, cimentación, etc. y cualquier otra actividad o herramienta exigida por la fiscalización, para que el desarrollo de esta actividad se ejecute correctamente.

PUERTAS

Constituye la construcción, provisión, instalación y montaje de todas las puertas de acceso a los espacios de las áreas de administración, aulas, laboratorios, comedores, bibliotecas, baños, bodegas, garitas, parqueaderos, bar estudiantil, cuarto de máquinas, puertas de registro en ductos, etc.; los cuales están especificados para ser instalados tanto en la costa sierra, oriente y región insular.

Provisión e Instalación de puertas Tamboradas reforzadas de MDF RH acabado liso con melamínico color Wengue. Incluye marco de tol galvanizado pintado e=1.4mm. (0,90 x 2,05 m). (Descripción para dos opciones en marcas)

Código: PU.MDF.0001, PU.MDF.0002

DESCRIPCIÓN: Serán todas las actividades que se requieren para la fabricación, provisión y colocación de puertas tamboradas con hojas de 0.90x2.05, refuerzo perimetral en la que se incluye Listones de MDF RH de 25x40mm. Previamente, la puerta se compone de un marco metálico de tol galvanizado doblado con espesor de 1.4mm. y 17 cm de ancho de mampostería que incluye el acabado final por ambas caras del bloque; bisagras y cerradura de embutir. El objetivo será la construcción e instalación de todas las puertas de madera tamboradas reforzadas, que se indiquen en planos del proyecto, detalles constructivos y las indicaciones de la dirección arquitectónica y fiscalización.

UNIDAD: Unidad (U).

MATERIALES MÍNIMOS: que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.

Panel de MDF RH melamínico de 6mm. (0,90 x 2,05 m). Acabado liso en color wengue.

Listones de MDF RH de 25x25mm

Listones de MDF RH de 25x40mm

Bisagra Galvanizada 3 1/2" tipo LIBRO de 5 cuerpos y 8 tornillos auto roscables de sujeción. 3 por hoja.

Marco de tol galvanizado e= 1.4mm de 3.5cm de espesor. Ancho de marco (17cm) que dependerá del espesor del acabado en mampostería: enlucido y empastado o cerámica de pared.

Tarugos, lija y tornillos de madera.

EQUIPO MÍNIMO: herramienta menor, soldadora eléctrica, amoladora, taladro, herramienta y maquinaria para carpintería

MANO DE OBRA: Categoría II, IV y V. (Maestro mayor, Carpintero en madera, Carpintero metálico, ayudante, soldador certificado, pintor).

CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS, NORMATIVAS Y APROBACIONES.

REQUERIMIENTOS PREVIOS

Madera

Previo al inicio de este rubro se verificarán los planos del proyecto y de detalles e igualmente los vanos en los cuales se colocará estas puertas.

Las paredes del vano deberán estar correctamente aplomadas al igual que las aristas de cada esquina de vano deberán ser totalmente ortogonales.

Verificación de las dimensiones de los vanos, acordes con las dimensiones determinadas en planos. Coordinación y unificación de medidas en la construcción de puertas.

La estructura de la hoja se fabricará con listones de MDF RH de 25x25mm para travesaños y listones de MDF RH de 25x40mm para el bastidor perimetral.

Con respecto a la madera, la hoja de la puerta, el panel MDF debe ser resistente a la humedad empleado con resinas MUF (Melamina Urea Formaldehído). El elemento se reconocerá por su color verde conforme a la norma DIN EN 622-1. Deberá tener una densidad óptima requerida por las normas nacionales NT INEN 900 e internacionales: DIN EN 622-5 y ANSI A208-2009.

Presentación de muestras de la madera a utilizar, con certificado del fabricante o de un laboratorio calificado, sobre sus características técnicas y porcentaje de humedad.

No se permite la mezcla de especies de madera en una puerta, con excepción de la madera con acabado en melamínicos.

Se requerirá seguir las recomendaciones del proveedor en cuanto al empleo de herramientas, herrajes y tornillos adecuados para el uso de Panel de MDF RH melamínicos de 6mm. Acabado liso en color wengue.

MDF RH, considerando siempre tener una perforación guía y que el tornillo utilizado tenga un diámetro menor o igual al 30% del espesor del tablero. Es importante no exponer los tableros directamente al sol o la lluvia, así como proteger las caras y sellar los cantos

El tipo de madera a utilizar debe garantizar su aplicación en ambientes húmedos y sus propiedades físico mecánicas deben superar mejor desempeño que el panel MDF estándar.

Verificación y ajuste de medidas en obra, previo el inicio de la fabricación.

Trabajos de albañilería e instalaciones: terminados.

Revestimiento y/o pintura de paredes: por lo menos aplicada una mano.

Verificación de que los masillados y/o recubrimiento del piso se encuentre concluido.

Metal

Los marcos serán de tol doblado de 1.4mm de espesor de lámina y 3.5cm de grosor de marco, los mismos que tendrán tres chicotes por cada parante para su anclaje con la mampostería.

Previo a la pintura e instalación del marco de tol galvanizado, éste debe estar limpio de toda aspereza, grasas o aceites y se debe limpiar con gasolina o thinner.

Las piezas metálicas deben estar preparadas para la aplicación de Limpiador, posteriormente deberán pasar por un proceso de catalización con Whash Primer,

que una vez secado, tendrá la base para el acabado en pintura sintética + tinner aplicado con soplete. Su color final será negro.

Fiscalización acordará y aprobará estos requerimientos previos y los adicionales que estime necesarios antes de iniciar el rubro. De requerirlo, el constructor a su costo, deberá presentar una muestra completa de la puerta, para verificar la calidad de la mano de obra, de los materiales y de la ejecución total del trabajo, la que podrá ser sometida las pruebas, tolerancia y ensayos de las normas.

DURANTE LA EJECUCIÓN

La mampostería, las columnas, el enlucido u otro recubrimiento debe estar perfectamente terminado y concluido para que se autorice la instalación de las puertas, no así los marcos que deberán colocarse a la par que se construye la mampostería. Se deberá colar hormigón de $f'c$ 140 kg/cm² en la medida en que se instalen cuatro o cinco filas de bloque. El marco deberá estar perfectamente protegido para evitar deterioros en su superficie durante el proceso.

Control de calidad del ingreso de los materiales: El espesor del panel de MDF RH melamínico de 6mm. Acabado liso en color wengue según indicaciones de la norma NTE INEN 900.

El espesor mínimo de la hoja de puerta será de 38 mm, con una tolerancia de +/- 0.1 mm.

La tolerancia para hojas de puerta, será de +/- 5 mm. en ancho o en altura.

Dimensiones y tolerancias para hojas y marcos de puerta se regirá a lo especificado en la Tabla 1, de la NTE INEN 1995. Puertas de madera. Requisitos.

El alabeo de las hojas será igual o inferior a 6 mm.

La desviación de la escuadría de las hojas será de máximo 2 mm.

Los tipos de ensamble permitidos serán: espiga - hueco y hueco - tarugo.

Verificación del sistema de ventilación interna de la hoja de puerta: los bastidores superiores, inferiores y centrales, tendrán dos perforaciones de 4 mm de diámetro.

Para muestreo y aprobación de la puerta elaborada se regirá a la Tabla 2 de la NTE INEN 1995. Puertas de madera. Requisitos.

Alineamiento, nivelación y verificación del aplomado de largueros del marco al insertarlo para sujeción.

Verificación de la ubicación y nivelación del control de la colocación mínima de tres bisagras por cada hoja de puerta.

POSTERIOR A LA EJECUCIÓN

Fiscalización realizará la recepción y posterior aprobación o rechazo del rubro ejecutado, para lo cual se observarán las siguientes indicaciones:

Verificación de los resultados de ensayos de la humedad de la madera.

Verificación de la nivelación, plomo y holgura de la hoja de puerta en relación al marco y piso.

Pruebas de resistencia a la inmersión en agua según norma NTE INEN 1994: Puertas de madera. Ensayos.

Verificación de dimensiones y tolerancias para hojas y marcos de puerta se regirá a lo especificado en la Tabla 1, de la NTE INEN 1995. Puertas de madera. Requisitos.

Mantenimiento y limpieza de la puerta, hasta la entrega de la obra.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

Cumplidos los requerimientos previos, aprobadas las muestras y los materiales, el constructor verificará las medidas de los vanos en obra para realizar los ajustes necesarios.

Para la elaboración de la estructura de hoja y marco de puerta se ha de utilizar en forma única el sistema de ensamble espiga - hueco y hueco - tarugo. Todas las tolerancias, dimensiones mínimas y especificaciones de elaboración de puertas se han de regir a lo estipulado en la norma NTE INEN 1995. Puertas de madera. Requisitos. En su estructura se incluirá a ambos lados, el refuerzo para la colocación

de la cerradura. Fiscalización aprobará la elaboración de la hoja y marco para continuar con la colocación de la misma.

El constructor verificará que el vano se encuentra listo para recibir la instalación de la puerta. En cada larguero del marco se realizará una distribución de tres puntos de sujeción en el ancho del marco y de la siguiente manera: a partir del centro de la puerta hacia arriba 70cm. y hacia abajo 70cm. En los puntos de sujeción del marco con la mampostería, ya sea de bloque, ladrillo, sea ha de prever la fundición de tramos de hormigón simple de $f'c = 140 \text{ kg. /cm}^2$, de tal forma que permita la mejor adherencia de la varilla corrugada que está soldada al marco hacia el vano.

Una vez instalado el marco, debidamente aplomado y nivelado, se procederá con la colocación de la hoja de puerta la que debe llevar un mínimo de tres bisagras por cada hoja. No existe colocación de tapa marcos, puesto que el marco metálico tendrá un acabado final de pintura resistente. Todos los cortes - uniones de los marcos serán a 45 grados y sin espaciamentos en la unión.

Fiscalización realizará la aprobación o rechazo, ya sea parcial o total del rubro, con las tolerancias y pruebas de las condiciones en las que se entrega la puerta instalada.

MEDICIÓN Y PAGO

La medición y pago se lo hará por unidad (U), de acuerdo con el tamaño de la puerta fabricada e instalada, verificando la cantidad realmente ejecutada que deberá ser comprobada en obra y con los planos del proyecto.

Provisión e instalación de puertas tamboradas reforzadas de MDF RH acabado melamínico. Incluye marco de tol galvanizado pintado $e=1.4\text{mm}$ (1.00x2.05) m. (Descripción para dos opciones en marcas)

DESCRIPCIÓN: Serán todas las actividades que se requieren para la fabricación, provisión y colocación de puertas tamboradas con hoja madera de 1.00x2.05, refuerzo perimetral en la que se incluye Listones de MDF RH de 25x40mm. Previamente, la puerta se compone de un marco metálico de tol galvanizado doblado con espesor de 1.4mm. y 17 cm de ancho de mampostería que incluye el acabado final por ambas caras del bloque; bisagras y cerradura de embutir. El objetivo será la construcción e instalación de todas las puertas de madera tamboradas reforzadas,

que se indiquen en planos del proyecto, detalles constructivos y las indicaciones de la dirección arquitectónica y fiscalización.

UNIDAD: Unidad (U).

MATERIALES MÍNIMOS: que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.

Panel de MDF RH melamínico de 6mm. (1.00x2.05) m. Acabado liso en color wengue.

Listones de MDF RH de 25x25mm

Listones de MDF RH de 25x40mm

Bisagra Galvanizada 3 1/2" tipo LIBRO de 5 cuerpos y 8 tornillos auto roscables de sujeción. 3 por hoja.

Marco de tol galvanizado e= 1.4mm de 3.5cm de espesor. Ancho de marco (17cm) que dependerá del espesor del acabado en mampostería: enlucido y empastado o cerámica de pared.

Tarugos, lija y tornillos de madera.

EQUIPO MÍNIMO: herramienta menor, soldadora eléctrica, amoladora, taladro, herramienta y maquinaria para carpintería

MANO DE OBRA: Categoría II, IV y V. (Maestro mayor, Carpintero en madera, Carpintero metálico, ayudante, soldador certificado, pintor.

CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS, NORMATIVAS Y APROBACIONES.

REQUERIMIENTOS PREVIOS

Madera

Previo al inicio de este rubro se verificarán los planos del proyecto y de detalles e igualmente los vanos en los cuales se colocará estas puertas.

Las paredes del vano deberán estar correctamente aplomadas al igual que las aristas de cada esquina de vano deberán ser totalmente ortogonales.

Verificación de las dimensiones de los vanos, acordes con las dimensiones determinadas en planos. Coordinación y unificación de medidas en la construcción de puertas.

La estructura de la hoja se fabricará con listones de MDF RH de 25x25mm para travesaños y listones de MDF RH de 25x40mm para el bastidor perimetral.

Con respecto a la madera, la hoja de la puerta, el panel MDF debe ser resistente a la humedad empleado con resinas MUF (Melamina Urea Formaldehído). El elemento se reconocerá por su color verde conforme a la norma DIN EN 622-1. Deberá tener una densidad óptima requerida por las normas nacionales NT INEN 900 e internacionales: DIN EN 622-5 y ANSI A208-2009.

Presentación de muestras de la madera a utilizar, con certificado del fabricante o de un laboratorio calificado, sobre sus características técnicas y porcentaje de humedad.

No se permite la mezcla de especies de madera en una puerta, con excepción de la madera con acabado en melamínico.

Se requerirá seguir las recomendaciones del proveedor en cuanto al empleo de herramientas, herrajes y tornillos adecuados para el uso de Panel de MDF RH melamínicos de 6mm. Acabado liso en color wengue.

MDF RH, considerando siempre tener una perforación guía y que el tornillo utilizado tenga un diámetro menor o igual al 30% del espesor del tablero. Es importante no exponer los tableros directamente al sol o la lluvia, así como proteger las caras y sellar los cantos

El tipo de madera a utilizar debe garantizar su aplicación en ambientes húmedos y sus propiedades físico mecánicas deben superar mejor desempeño que el panel MDF estándar.

Verificación y ajuste de medidas en obra, previo el inicio de la fabricación.

Trabajos de albañilería e instalaciones: terminados.

Revestimiento y/o pintura de paredes: por lo menos aplicada una mano.

Verificación de que los masillados y/o recubrimiento del piso se encuentre concluido.

Metal

Los marcos serán de tol doblado de 1.4mm de espesor de lámina y 3.5cm de grosor de marco, los mismos que tendrán tres chicotes por cada parante para su anclaje con la mampostería.

Previo a la pintura e instalación del marco de tol galvanizado, éste debe estar limpio de toda aspereza, grasas o aceites y se debe limpiar con gasolina o thinner.

Las piezas metálicas deben estar preparadas para la aplicación de Limpiador, posteriormente deberán pasar por un proceso de catalización con Whash Primer, que una vez secado, tendrá la base para el acabado en pintura sintética + tinner aplicado con soplete. Su color final será negro.

Fiscalización acordará y aprobará estos requerimientos previos y los adicionales que estime necesarios antes de iniciar el rubro. De requerirlo, el constructor a su costo, deberá presentar una muestra completa de la puerta, para verificar la calidad de la mano de obra, de los materiales y de la ejecución total del trabajo, la que podrá ser sometida las pruebas, tolerancia y ensayos de las normas.

DURANTE LA EJECUCIÓN

La mampostería, las columnas, el enlucido u otro recubrimiento debe estar perfectamente terminado y concluido para que se autorice la instalación de las puertas, no así los marcos que deberán colocarse a la par que se construye la mampostería. Se deberá colar hormigón de f'c 140 kg/cm² en la medida en que se

instalen cuatro o cinco filas de bloque. El marco deberá estar perfectamente protegido para evitar deterioros en su superficie durante el proceso.

Control de calidad del ingreso de los materiales: El espesor del panel de MDF RH melamínico de 6mm. Acabado liso en color wengue según indicaciones de la norma NTE INEN 900.

El espesor mínimo de la hoja de puerta será de 38 mm, con una tolerancia de +/- 0.1 mm.

La tolerancia para hojas de puerta, será de +/- 5 mm. en ancho o en altura.

Dimensiones y tolerancias para hojas y marcos de puerta se regirá a lo especificado en la Tabla 1, de la NTE INEN 1995. Puertas de madera. Requisitos.

El alabeo de las hojas será igual o inferior a 6 mm.

La desviación de la escuadría de las hojas será de máximo 2 mm.

Los tipos de ensamble permitidos serán: espiga - hueco y hueco - tarugo.

Verificación del sistema de ventilación interna de la hoja de puerta: los bastidores superiores, inferiores y centrales, tendrán dos perforaciones de 4 mm de diámetro.

Para muestreo y aprobación de la puerta elaborada se regirá a la Tabla 2 de la NTE INEN 1995. Puertas de madera. Requisitos.

Alineamiento, nivelación y verificación del aplomado de largueros del marco al insertarlo para sujeción.

Verificación de la ubicación y nivelación del control de la colocación mínima de tres bisagras por cada hoja de puerta.

POSTERIOR A LA EJECUCIÓN

Fiscalización realizará la recepción y posterior aprobación o rechazo del rubro ejecutado, para lo cual se observarán las siguientes indicaciones:

Verificación de los resultados de ensayos de la humedad de la madera.

Verificación de la nivelación, plomo y holgura de la hoja de puerta en relación al marco y piso.

Pruebas de resistencia a la inmersión en agua según norma NTE INEN 1994: Puertas de madera. Ensayos.

Verificación de dimensiones y tolerancias para hojas y marcos de puerta se regirá a lo especificado en la Tabla 1, de la NTE INEN 1995. Puertas de madera. Requisitos.

Mantenimiento y limpieza de la puerta, hasta la entrega de la obra.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

Cumplidos los requerimientos previos, aprobadas las muestras y los materiales, el constructor verificará las medidas de los vanos en obra para realizar los ajustes necesarios.

Para la elaboración de la estructura de hoja y marco de puerta se ha de utilizar en forma única el sistema de ensamble espiga - hueco y hueco - tarugo. Todas las tolerancias, dimensiones mínimas y especificaciones de elaboración de puertas se han de regir a lo estipulado en la norma NTE INEN 1995. Puertas de madera. Requisitos. En su estructura se incluirá a ambos lados, el refuerzo para la colocación de la cerradura. Fiscalización aprobará la elaboración de la hoja y marco para continuar con la colocación de la misma.

El constructor verificará que el vano se encuentra listo para recibir la instalación de la puerta. En cada larguero del marco se realizará una distribución de tres puntos de sujeción en el ancho del marco y de la siguiente manera: a partir del centro de la puerta hacia arriba 70cm. y hacia abajo 70cm. En los puntos de sujeción del marco con la mampostería, ya sea de bloque, ladrillo, sea ha de prever la fundición de

tramos de hormigón simple de $f'c = 140 \text{ kg. /cm}^2$, de tal forma que permita la mejor adherencia de la varilla corrugada que está soldada al marco hacia el vano.

Una vez instalado el marco, debidamente aplomado y nivelado, se procederá con la colocación de la hoja de puerta la que debe llevar un mínimo de tres bisagras por cada hoja. No existe colocación de tapa marcos, puesto que el marco metálico tendrá un acabado final de pintura con tratamiento anticorrosivo. Todos los cortes - uniones de los marcos serán a 45 grados y sin espaciamentos en la unión.

Fiscalización realizará la aprobación o rechazo, ya sea parcial o total del rubro, con las tolerancias y pruebas de las condiciones en las que se entrega la puerta instalada.

MEDICIÓN Y PAGO

La medición y pago se lo hará por unidad (U), de acuerdo con el tamaño de la puerta fabricada e instalada, verificando la cantidad realmente ejecutada que deberá ser comprobada en obra y con los planos del proyecto.

Provisión e Instalación de puertas Tamboradas reforzadas de MDF RH acabado melamínico con mirilla rectangular 20x80cm. Incluye marco de tol galvanizado pintado $e=1.4\text{mm}$ y pateador de acero inoxidable $e=1.4$ (1,00 x 2,05 m).

DESCRIPCIÓN: Serán todas las actividades que se requieren para la fabricación, provisión e instalación de puertas tamboradas para la región sierra con hoja de madera de 1.00x2.05m, refuerzo perimetral en la que se incluye Listones de MDF RH de 25x40mm. Previamente en el vano de mampostería, la puerta comprenderá un marco metálico de tol galvanizado doblado con espesor de 1.4mm. y 17 cm de ancho de mampostería que incluye el acabado final por ambas caras del bloque, bisagras y cerradura de embutir. La hoja de la puerta se caracteriza por tener un recorte para la instalación de una Mirilla rectangular de 20X80 cm. de vidrio laminado de 6mm de espesor en vidrio claro. La mirilla irá firmemente sujeta a través de un "pisa-vidrio" de caucho o aluminio anodizado en cuyo interior sus dimensiones aumentaran a 20 x 80 cm. Adicionalmente tendrá un pateador inferior fabricado en lámina de acero inoxidable $e=1.5\text{mm}$, $h=30\text{cm}$ que servirá de protección e irá pegada, atornillada y embebida en fábrica para garantizar su fijación a la hoja.

El objetivo será la construcción e instalación de todas las puertas de madera tamboradas reforzadas, que se indiquen en planos del proyecto, detalles constructivos y las indicaciones de la dirección arquitectónica y fiscalización.

UNIDAD: Unidad (U).

MATERIALES MÍNIMOS: que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.

Panel de MDF RH melamínico de 6mm. (1,00 x 2,05 m). Acabado liso en color wengue.

Listones de MDF RH de 25x25mm

Listones de MDF RH de 25x40mm

Mirilla de 18X78 cm. de Vidrio Templado Laminado de 6mm. Color claro

Pateador con lámina de acero inoxidable e=1.5mm, h=30cm, pegada, atornillada y embebida en fábrica para garantizar su fijación a la hoja.

Pisa-vidrio de caucho o aluminio anodizado para sujeción de la mirilla de vidrio.

Bisagra Galvanizada 3 1/2" tipo LIBRO de 5 cuerpos y 8 tornillos auto roscables de sujeción. 3 por hoja.

Marco de tol galvanizado e= 1.4mm de 3.5cm de espesor. Ancho de marco (17cm) que dependerá del espesor del acabado en mampostería: enlucido y empastado o cerámica de pared.

Tarugos, lija y tornillos de madera.

EQUIPO MÍNIMO: herramienta menor, soldadora eléctrica, amoladora, taladro, herramienta y maquinaria para carpintería

MANO DE OBRA: Categoría II, IV y V. (Maestro mayor, Carpintero en madera, Carpintero metálico, ayudante, soldador certificado, pintor.

CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS, NORMATIVAS Y APROBACIONES. REQUERIMIENTOS PREVIOS

Madera

Previo al inicio de este rubro se verificarán los planos del proyecto y de detalles e igualmente los vanos en los cuales se colocará estas puertas.

Las paredes del vano deberán estar correctamente aplomadas al igual que las aristas de cada esquina de vano deberán ser totalmente ortogonales.

Verificación de las dimensiones de los vanos, acordes con las dimensiones determinadas en planos. Coordinación y unificación de medidas en la construcción de puertas.

La estructura de la hoja se fabricará con listones de MDF RH de 25x25mm para travesaños y listones de MDF RH de 25x40mm para el bastidor perimetral.

Con respecto a la madera, la hoja de la puerta, el panel MDF debe ser resistente a la humedad empleado con resinas MUF (Melamina Urea Formaldehído). El elemento se reconocerá por su color verde conforme a la norma DIN EN 622-1. Deberá tener una densidad óptima requerida por las normas nacionales NT INEN 900 e internacionales: DIN EN 622-5 y ANSI A208-2009.

Presentación de muestras de la madera a utilizar, con certificado del fabricante o de un laboratorio calificado, sobre sus características técnicas y porcentaje de humedad.

No se permite la mezcla de especies de madera en una puerta, con excepción de la madera con acabado en melamínico.

Se requerirá seguir las recomendaciones del proveedor en cuanto al empleo de herramientas, herrajes y tornillos adecuados para el uso de Panel de MDF RH melamínico de 6mm. Acabado liso en color wengue.

MDF RH, considerando siempre tener una perforación guía y que el tornillo utilizado tenga un diámetro menor o igual al 30% del espesor del tablero. Es importante no exponer los tableros directamente al sol o la lluvia, así como proteger las caras y sellar los cantos

El tipo de madera a utilizar debe garantizar su aplicación en ambientes húmedos y sus propiedades físico mecánicas deben superar mejor desempeño que el panel MDF estándar.

Verificación y ajuste de medidas en obra, previo el inicio de la fabricación.

Trabajos de albañilería e instalaciones: terminados.

Revestimiento y/o pintura de paredes: por lo menos aplicada una mano.

Verificación de que los masillados y/o recubrimiento del piso se encuentre concluido.

Metal

Los marcos serán de tol doblado de 1.4mm de espesor de lámina y 3.5cm de grosor de marco, los mismos que tendrán tres chicotes por cada parante para su anclaje con la mampostería.

Previo a la pintura e instalación del marco de tol galvanizado, éste debe estar limpio de toda aspereza, grasas o aceites y se debe limpiar con gasolina o thinner.

Las piezas metálicas deben estar preparadas para la aplicación de Limpiador, posteriormente deberán pasar por un proceso de catalización con Whash Primer, que una vez secado, tendrá la base para el acabado en pintura sintética + tinner aplicado con soplete. Su color final será negro.

Fiscalización acordará y aprobará estos requerimientos previos y los adicionales que estime necesarios antes de iniciar el rubro. De requerirlo, el constructor a su costo, deberá presentar una muestra completa de la puerta, para verificar la calidad de la mano de obra, de los materiales y de la ejecución total del trabajo, la que podrá ser sometida las pruebas, tolerancia y ensayos de las normas.

DURANTE LA EJECUCIÓN

La mampostería, las columnas, el enlucido u otro recubrimiento debe estar perfectamente terminado y concluido para que se autorice la instalación de las puertas, no así los marcos que deberán colocarse a la par que se construye la mampostería. Se deberá colar hormigón de f'c 140 kg/cm² en la medida en que se

instalen cuatro o cinco filas de bloque. El marco deberá estar perfectamente protegido para evitar deterioros en su superficie durante el proceso.

Control de calidad del ingreso de los materiales: El espesor del panel de MDF RH melamínico de 6mm. Acabado liso en color wengue según indicaciones de la norma NTE INEN 900.

El espesor mínimo de la hoja de puerta será de 38 mm, con una tolerancia de +/- 0.1 mm.

La tolerancia para hojas de puerta, será de +/- 5 mm. en ancho o en altura.

Dimensiones y tolerancias para hojas y marcos de puerta se regirá a lo especificado en la Tabla 1, de la NTE INEN 1995. Puertas de madera. Requisitos.

El alabeo de las hojas será igual o inferior a 6 mm.

La desviación de la escuadría de las hojas será de máximo 2 mm.

Los tipos de ensamble permitidos serán: espiga - hueco y hueco - tarugo.

Verificación del sistema de ventilación interna de la hoja de puerta: los bastidores superiores, inferiores y centrales, tendrán dos perforaciones de 4 mm de diámetro.

Para muestreo y aprobación de la puerta elaborada se regirá a la Tabla 2 de la NTE INEN 1995. Puertas de madera. Requisitos.

Alineamiento, nivelación y verificación del aplomado de largueros del marco al insertarlo para sujeción.

Verificación de la ubicación y nivelación del control de la colocación mínima de tres bisagras por cada hoja de puerta.

POSTERIOR A LA EJECUCIÓN

Fiscalización realizará la recepción y posterior aprobación o rechazo del rubro ejecutado, para lo cual se observarán las siguientes indicaciones:

Verificación de los resultados de ensayos de la humedad de la madera.

Verificación de la nivelación, plomo y holgura de la hoja de puerta en relación al marco y piso.

Pruebas de resistencia a la inmersión en agua según norma NTE INEN 1994: Puertas de madera. Ensayos.

Verificación de dimensiones y tolerancias para hojas y marcos de puerta se regirá a lo especificado en la Tabla 1, de la NTE INEN 1995. Puertas de madera. Requisitos.

Mantenimiento y limpieza de la puerta, hasta la entrega de la obra.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

Cumplidos los requerimientos previos, aprobadas las muestras y los materiales, el constructor verificará las medidas de los vanos en obra para realizar los ajustes necesarios.

Para la elaboración de la estructura de hoja y marco de puerta se ha de utilizar en forma única el sistema de ensamble espiga - hueco y hueco - tarugo. Todas las tolerancias, dimensiones mínimas y especificaciones de elaboración de puertas se han de regir a lo estipulado en la norma NTE INEN 1995. Puertas de madera. Requisitos. En su estructura se incluirá a ambos lados, el refuerzo para la colocación de la cerradura. Fiscalización aprobará la elaboración de la hoja y marco para continuar con la colocación de la misma.

El constructor verificará que el vano se encuentra listo para recibir la instalación de la puerta. En cada larguero del marco se realizará una distribución de tres puntos de sujeción en el ancho del marco y de la siguiente manera: a partir del centro de la puerta hacia arriba 70cm. y hacia abajo 70cm. En los puntos de sujeción del marco con la mampostería, ya sea de bloque, ladrillo, sea ha de prever la fundición de tramos de hormigón simple de $f'c = 140 \text{ kg. /cm}^2$, de tal forma que permita la mejor adherencia de la varilla corrugada que está soldada al marco hacia el vano.

Una vez instalado el marco, debidamente aplomado y nivelado, se procederá con la colocación de la hoja de puerta la que debe llevar un mínimo de tres bisagras por cada hoja. No existe colocación de tapa marcos, puesto que el marco metálico tendrá

un acabado final de pintura con tratamiento anticorrosivo. Todos los cortes - uniones de los marcos serán a 45 grados y sin espaciamentos en la unión.

Fiscalización realizará la aprobación o rechazo, ya sea parcial o total del rubro, con las tolerancias y pruebas de las condiciones en las que se entrega la puerta instalada.

MEDICIÓN Y PAGO

La medición y pago se lo hará por unidad (U), de acuerdo con el tamaño de la puerta fabricada e instalada, verificando la cantidad realmente ejecutada que deberá ser comprobada en obra y con los planos del proyecto.

Provisión e Instalación de puertas Tamboradas reforzadas de MDF RH acabado melamínico, con mirilla cuadrada 70x70cm. Incluye marco de tol galvanizado pintado e=1.4mm y pateador de acero inoxidable. (1,00 x 2,05 m)

DESCRIPCIÓN: Serán todas las actividades que se requieren para la fabricación, provisión e instalación de puertas tamboradas para la región sierra con hoja de madera de 1.00x2.05m, refuerzo perimetral en la que se incluye Listones de MDF RH de 25x40mm. Previamente en el vano de mampostería, la puerta comprenderá un marco metálico de tol galvanizado doblado con espesor de 1.4mm. y 17 cm de ancho de mampostería que incluye el acabado final por ambas caras del bloque, bisagras y cerradura de embutir. La hoja de la puerta se caracteriza por tener un recorte para la instalación de una Mirilla cuadrada de 68X68 cm. de vidrio laminado de 6mm de espesor en vidrio claro. La mirilla irá firmemente sujeta a través de un "pisa-vidrio" de caucho o aluminio anodizado en cuyo interior sus dimensiones aumentaran a 70x70cm. Adicionalmente tendrá un pateador inferior fabricado en lámina de acero inoxidable e=1.5mm, h=30cm que servirá de protección e irá pegada, atornillada y embebida en fábrica para garantizar su fijación a la hoja.

El objetivo será la construcción e instalación de todas las puertas de madera tamboradas reforzadas, que se indiquen en planos del proyecto, detalles constructivos y las indicaciones de la dirección arquitectónica y fiscalización.

UNIDAD: Unidad (U).

MATERIALES MÍNIMOS: que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.

Panel de MDF RH melamínico de 6mm. (1,00 x 2,05 m) Acabado liso en color wengue.

Listones de MDF RH de 25x25mm

Listones de MDF RH de 25x40mm

Mirilla de 70X70 cm. de Vidrio Templado Laminado de 6mm. Color claro

Lámina de acero inoxidable e=1.5mm, h=30cm, pegada, atornillada y embebida en fábrica para garantizar su fijación a la hoja.

Pisa-vidrio de caucho o aluminio anodizado para sujeción de la mirilla de vidrio.

Bisagra Galvanizada 3 1/2" tipo LIBRO de 5 cuerpos y 8 tornillos auto roscables de sujeción. 3 por hoja.

Marco de tol galvanizado e= 1.4mm de 3.5cm de espesor. Ancho de marco (17cm) que dependerá del espesor del acabado en mampostería: enlucido y empastado o cerámica de pared.

Tarugos, lija y tornillos de madera.

EQUIPO MÍNIMO: herramienta menor, soldadora eléctrica, amoladora, taladro, herramienta y maquinaria para carpintería

MANO DE OBRA: Categoría II, IV y V. (Maestro mayor, Carpintero en madera, Carpintero metálico, ayudante, soldador certificado, pintor.

**CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS, NORMATIVAS Y APROBACIONES.
REQUERIMIENTOS PREVIOS**

Madera

Previo al inicio de este rubro se verificarán los planos del proyecto y de detalles e igualmente los vanos en los cuales se colocará estas puertas.

Las paredes del vano deberán estar correctamente aplomadas al igual que las aristas de cada esquina de vano deberán ser totalmente ortogonales.

Verificación de las dimensiones de los vanos, acordes con las dimensiones determinadas en planos. Coordinación y unificación de medidas en la construcción de puertas.

La estructura de la hoja se fabricará con listones de MDF RH de 25x25mm para travesaños y listones de MDF RH de 25x40mm para el bastidor perimetral.

Con respecto a la madera, la hoja de la puerta, el panel MDF debe ser resistente a la humedad empleado con resinas MUF (Melamina Urea Formaldehído). El elemento se reconocerá por su color verde conforme a la norma DIN EN 622-1. Deberá tener una densidad óptima requerida por las normas nacionales NT INEN 900 e internacionales: DIN EN 622-5 y ANSI A208-2009.

Presentación de muestras de la madera a utilizar, con certificado del fabricante o de un laboratorio calificado, sobre sus características técnicas y porcentaje de humedad.

No se permite la mezcla de especies de madera en una puerta, con excepción de la madera con acabado en melamínico.

Se requerirá seguir las recomendaciones del proveedor en cuanto al empleo de herramientas, herrajes y tornillos adecuados para el uso de Panel de MDF RH melamínico de 6mm. Acabado liso en color wengue.

MDF RH, considerando siempre tener una perforación guía y que el tornillo utilizado tenga un diámetro menor o igual al 30% del espesor del tablero. Es importante no exponer los tableros directamente al sol o la lluvia, así como proteger las caras y sellar los cantos

El tipo de madera a utilizar debe garantizar su aplicación en ambientes húmedos y sus propiedades físico mecánicas deben superar mejor desempeño que el panel MDF estándar.

Verificación y ajuste de medidas en obra, previo el inicio de la fabricación.

Trabajos de albañilería e instalaciones: terminados.

Revestimiento y/o pintura de paredes: por lo menos aplicada una mano.

Verificación de que los masillados y/o recubrimiento del piso se encuentre concluido.

Metal

Los marcos serán de tol doblado de 1.4mm de espesor de lámina y 3.5cm de grosor de marco, los mismos que tendrán tres chicotes por cada parante para su anclaje con la mampostería.

Previo a la pintura e instalación del marco de tol galvanizado, éste debe estar limpio de toda aspereza, grasas o aceites y se debe limpiar con gasolina o thinner.

Las piezas metálicas deben estar preparadas para la aplicación de Limpiador, posteriormente deberán pasar por un proceso de catalización con Whash Primer, que una vez secado, tendrá la base para el acabado en pintura sintética + tinner aplicado con soplete. Su color final será negro.

Fiscalización acordará y aprobará estos requerimientos previos y los adicionales que estime necesarios antes de iniciar el rubro. De requerirlo, el constructor a su costo, deberá presentar una muestra completa de la puerta, para verificar la calidad de la mano de obra, de los materiales y de la ejecución total del trabajo, la que podrá ser sometida las pruebas, tolerancia y ensayos de las normas.

DURANTE LA EJECUCIÓN

La mampostería, las columnas, el enlucido u otro recubrimiento debe estar perfectamente terminado y concluido para que se autorice la instalación de las puertas, no así los marcos que deberán colocarse a la par que se construye la mampostería. Se deberá colar hormigón de $f'c$ 140 kg/cm² en la medida en que

se instalen cuatro o cinco filas de bloque. El marco deberá estar perfectamente protegido para evitar deterioros en su superficie durante el proceso.

Control de calidad del ingreso de los materiales: El espesor del panel de MDF RH melamínico de 6mm. Acabado liso en color wengue según indicaciones de la norma NTE INEN 900.

El espesor mínimo de la hoja de puerta será de 38 mm, con una tolerancia de +/- 0.1 mm.

La tolerancia para hojas de puerta, será de +/- 5 mm. en ancho o en altura.

Dimensiones y tolerancias para hojas y marcos de puerta se regirá a lo especificado en la Tabla 1, de la NTE INEN 1995. Puertas de madera. Requisitos.

El alabeo de las hojas será igual o inferior a 6 mm.

La desviación de la escuadría de las hojas será de máximo 2 mm.

Los tipos de ensamble permitidos serán: espiga - hueco y hueco - tarugo.

Verificación del sistema de ventilación interna de la hoja de puerta: los bastidores superiores, inferiores y centrales, tendrán dos perforaciones de 4 mm de diámetro.

Para muestreo y aprobación de la puerta elaborada se regirá a la Tabla 2 de la NTE INEN 1995. Puertas de madera. Requisitos.

Alineamiento, nivelación y verificación del aplomado de largueros del marco al insertarlo para sujeción.

Verificación de la ubicación y nivelación del control de la colocación mínima de tres bisagras por cada hoja de puerta.

POSTERIOR A LA EJECUCIÓN

Fiscalización realizará la recepción y posterior aprobación o rechazo del rubro ejecutado, para lo cual se observarán las siguientes indicaciones:

Verificación de los resultados de ensayos de la humedad de la madera.

Verificación de la nivelación, plomo y holgura de la hoja de puerta en relación al marco y piso.

Pruebas de resistencia a la inmersión en agua según norma NTE INEN 1994: Puertas de madera. Ensayos.

Verificación de dimensiones y tolerancias para hojas y marcos de puerta se regirá a lo especificado en la Tabla 1, de la NTE INEN 1995. Puertas de madera. Requisitos.

Mantenimiento y limpieza de la puerta, hasta la entrega de la obra.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

Cumplidos los requerimientos previos, aprobadas las muestras y los materiales, el constructor verificará las medidas de los vanos en obra para realizar los ajustes necesarios.

Para la elaboración de la estructura de hoja y marco de puerta se ha de utilizar en forma única el sistema de ensamble espiga - hueco y hueco - tarugo. Todas las tolerancias, dimensiones mínimas y especificaciones de elaboración de puertas se han de regir a lo estipulado en la norma NTE INEN 1995. Puertas de madera. Requisitos. En su estructura se incluirá a ambos lados, el refuerzo para la colocación de la cerradura. Fiscalización aprobará la elaboración de la hoja y marco para continuar con la colocación de la misma.

El constructor verificará que el vano se encuentra listo para recibir la instalación de la puerta. En cada larguero del marco se realizará una distribución de tres puntos de sujeción en el ancho del marco y de la siguiente manera: a partir del centro de la puerta hacia arriba 70cm. y hacia abajo 70cm. En los puntos de sujeción del marco con la mampostería, ya sea de bloque, ladrillo, sea ha de prever la fundición de tramos de hormigón simple de $f'c = 140 \text{ kg. /cm}^2$, de tal forma que permita la mejor adherencia de la varilla corrugada que está soldada al marco hacia el vano.

Una vez instalado el marco, debidamente aplomado y nivelado, se procederá con la colocación de la hoja de puerta la que debe llevar un mínimo de tres bisagras por cada hoja. No existe colocación de tapa marcos, puesto que el marco metálico tendrá

un acabado final de pintura con tratamiento anticorrosivo. Todos los cortes - uniones de los marcos serán a 45 grados y sin espaciamentos en la unión.

Fiscalización realizará la aprobación o rechazo, ya sea parcial o total del rubro, con las tolerancias y pruebas de las condiciones en las que se entrega la puerta instalada.

MEDICIÓN Y PAGO

La medición y pago se lo hará por unidad (U), de acuerdo con el tamaño de la puerta fabricada e instalada, verificando la cantidad realmente ejecutada que deberá ser comprobada en obra y con los planos del proyecto.

Provisión e Instalación de puertas Tamborada simple de MDF RH acabado melamínico. Incluye marco de tol galvanizado pintado e=1.4mm (0,70 x2,05)

DESCRIPCIÓN: Serán todas las actividades que se requieren para la fabricación, provisión e instalación de puertas tamboradas para baños administrativos y baño de garita de guardia. La dimensión la hoja madera es de 0.70x2.05m, con refuerzos perimetrales en la que se incluye Listones de MDF RH de 25x40mm. Previamente, la puerta se compone de un marco metálico de tol galvanizado doblado con espesor de 1.4mm. y 17 cm de ancho de mampostería que incluye el acabado final por ambas caras del bloque; bisagras y cerradura de embutir. El objetivo será la construcción e instalación de todas las puertas de madera tamboradas reforzadas, que se indiquen en planos del proyecto, detalles constructivos y las indicaciones de la dirección arquitectónica y fiscalización.

UNIDAD: Unidad (U).

MATERIALES MÍNIMOS: que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.

Panel de MDF RH melamínico de 6mm. 0.70x2.05 m Acabado liso en color wengue.

Listones de MDF RH de 25x25mm

Listones de MDF RH de 25x40mm

Bisagra Galvanizada 3 1/2" tipo LIBRO de 5 cuerpos y 8 tornillos auto roscables de sujeción. 3 por hoja.

Marco de tol galvanizado e= 1.4mm de 3.5cm de espesor. Ancho de marco (17cm) que dependerá del espesor del acabado en mampostería: enlucido y empastado o cerámica de pared.

Tarugos, lija y tornillos de madera.

EQUIPO MÍNIMO: herramienta menor, soldadora eléctrica, amoladora, taladro, herramienta y maquinaria para carpintería

MANO DE OBRA: Categoría II, IV y V. (Maestro mayor, Carpintero en madera, Carpintero metálico, ayudante, soldador certificado, pintor.

CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS, NORMATIVAS Y APROBACIONES.

REQUERIMIENTOS PREVIOS

Madera

Previo al inicio de este rubro se verificarán los planos del proyecto y de detalles e igualmente los vanos en los cuales se colocará estas puertas.

Las paredes del vano deberán estar correctamente aplomadas al igual que las aristas de cada esquina de vano deberán ser totalmente ortogonales.

Verificación de las dimensiones de los vanos, acordes con las dimensiones determinadas en planos. Coordinación y unificación de medidas en la construcción de puertas.

La estructura de la hoja se fabricará con listones de MDF RH de 25x25mm para travesaños y listones de MDF RH de 25x40mm para el bastidor perimetral.

Con respecto a la madera, la hoja de la puerta, el panel MDF debe ser resistente a la humedad empleado con resinas MUF (Melamina Urea Formaldehido). El elemento se reconocerá por su color verde conforme a la norma DIN EN 622-1. Deberá tener

una densidad óptima requerida por las normas nacionales NT INEN 900 e internacionales: DIN EN 622-5 y ANSI A208-2009.

Presentación de muestras de la madera a utilizar, con certificado del fabricante o de un laboratorio calificado, sobre sus características técnicas y porcentaje de humedad.

No se permite la mezcla de especies de madera en una puerta, con excepción de la madera con acabado en melamínico.

Se requerirá seguir las recomendaciones del proveedor en cuanto al empleo de herramientas, herrajes y tornillos adecuados para el uso de Panel de MDF RH melamínico de 6mm. Acabado liso en color wengue.

MDF RH, considerando siempre tener una perforación guía y que el tornillo utilizado tenga un diámetro menor o igual al 30% del espesor del tablero. Es importante no exponer los tableros directamente al sol o la lluvia, así como proteger las caras y sellar los cantos. El tipo de madera a utilizar debe garantizar su aplicación en ambientes húmedos y sus propiedades físico mecánicas deben superar mejor desempeño que el panel MDF estándar.

Verificación y ajuste de medidas en obra, previo el inicio de la fabricación.

Trabajos de albañilería e instalaciones: terminados.

Revestimiento y/o pintura de paredes: por lo menos aplicada una mano.

Verificación de que los masillados y/o recubrimiento del piso se encuentre concluido.

Metal

Los marcos serán de tol doblado de 1.4mm de espesor de lámina y 3.5cm de grosor de marco, los mismos que tendrán tres chicotes por cada parante para su anclaje con la mampostería.

Previo a la pintura e instalación del marco de tol galvanizado, éste debe estar limpio de toda aspereza, grasas o aceites y se debe limpiar con gasolina o thinner.

Las piezas metálicas deben estar preparadas para la aplicación de Limpiador, posteriormente deberán pasar por un proceso de catalización con Whash Primer, que una vez secado, tendrá la base para el acabado en pintura sintética + tinner aplicado con soplete. Su color final será negro.

Fiscalización acordará y aprobará estos requerimientos previos y los adicionales que estime necesarios antes de iniciar el rubro. De requerirlo, el constructor a su costo, deberá presentar una muestra completa de la puerta, para verificar la calidad de la mano de obra, de los materiales y de la ejecución total del trabajo, la que podrá ser sometida las pruebas, tolerancia y ensayos de las normas.

DURANTE LA EJECUCIÓN

La mampostería, las columnas, el enlucido u otro recubrimiento debe estar perfectamente terminado y concluido para que se autorice la instalación de las puertas, no así los marcos que deberán colocarse a la par que se construye la mampostería. Se deberá colar hormigón de $f'c$ 140 kg/cm² en la medida en que se instalen cuatro o cinco filas de bloque. El marco deberá estar perfectamente protegido para evitar deterioros en su superficie durante el proceso.

Control de calidad del ingreso de los materiales: El espesor del panel de MDF RH melamínico de 6mm. Acabado liso en color wengue según indicaciones de la norma NTE INEN 900.

El espesor mínimo de la hoja de puerta será de 38 mm, con una tolerancia de +/- 0.1 mm.

La tolerancia para hojas de puerta, será de +/- 5 mm. en ancho o en altura.

Dimensiones y tolerancias para hojas y marcos de puerta se regirá a lo especificado en la Tabla 1, de la NTE INEN 1995. Puertas de madera. Requisitos.

El alabeo de las hojas será igual o inferior a 6 mm.

La desviación de la escuadría de las hojas será de máximo 2 mm.

Los tipos de ensamble permitidos serán: espiga - hueco y hueco - tarugo.

Verificación del sistema de ventilación interna de la hoja de puerta: los bastidores superiores, inferiores y centrales, tendrán dos perforaciones de 4 mm de diámetro.

Para muestreo y aprobación de la puerta elaborada se regirá a la Tabla 2 de la NTE INEN 1995. Puertas de madera. Requisitos.

Alineamiento, nivelación y verificación del aplomado de largueros del marco al insertarlo para sujeción.

Verificación de la ubicación y nivelación del control de la colocación mínima de tres bisagras por cada hoja de puerta.

POSTERIOR A LA EJECUCIÓN

Fiscalización realizará la recepción y posterior aprobación o rechazo del rubro ejecutado, para lo cual se observarán las siguientes indicaciones:

Verificación de los resultados de ensayos de la humedad de la madera.

Verificación de la nivelación, plomo y holgura de la hoja de puerta en relación al marco y piso.

Pruebas de resistencia a la inmersión en agua según norma NTE INEN 1994: Puertas de madera. Ensayos.

Verificación de dimensiones y tolerancias para hojas y marcos de puerta se regirá a lo especificado en la Tabla 1, de la NTE INEN 1995. Puertas de madera. Requisitos.

Mantenimiento y limpieza de la puerta, hasta la entrega de la obra.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

Cumplidos los requerimientos previos, aprobadas las muestras y los materiales, el constructor verificará las medidas de los vanos en obra para realizar los ajustes necesarios.

Para la elaboración de la estructura de hoja y marco de puerta se ha de utilizar en forma única el sistema de ensamble espiga - hueco y hueco - tarugo. Todas las

tolerancias, dimensiones mínimas y especificaciones de elaboración de puertas se han de regir a lo estipulado en la norma NTE INEN 1995. Puertas de madera. Requisitos. En su estructura se incluirá a ambos lados, el refuerzo para la colocación de la cerradura. Fiscalización aprobará la elaboración de la hoja y marco para continuar con la colocación de la misma.

El constructor verificará que el vano se encuentra listo para recibir la instalación de la puerta. En cada larguero del marco se realizará una distribución de tres puntos de sujeción en el ancho del marco y de la siguiente manera: a partir del centro de la puerta hacia arriba 70cm. y hacia abajo 70cm. En los puntos de sujeción del marco con la mampostería, ya sea de bloque, ladrillo, sea ha de prever la fundición de tramos de hormigón simple de $f'c = 140 \text{ kg. /cm}^2$, de tal forma que permita la mejor adherencia de la varilla corrugada que está soldada al marco hacia el vano.

Una vez instalado el marco, debidamente aplomado y nivelado, se procederá con la colocación de la hoja de puerta la que debe llevar un mínimo de tres bisagras por cada hoja. No existe colocación de tapa marcos, puesto que el marco metálico tendrá un acabado final de pintura con tratamiento anticorrosivo. Todos los cortes - uniones de los marcos serán a 45 grados y sin espaciamientos en la unión.

Fiscalización realizará la aprobación o rechazo, ya sea parcial o total del rubro, con las tolerancias y pruebas de las condiciones en las que se entrega la puerta instalada.

MEDICIÓN Y PAGO

La medición y pago se lo hará por unidad (U), de acuerdo con el tamaño de la puerta fabricada e instalada, verificando la cantidad realmente ejecutada que deberá ser comprobada en obra y con los planos del proyecto.

Provisión e Instalación de puertas Tamborada simple de MDF RH acabado melamínico. Incluye marco de tol galvanizado $e=1.4\text{mm}$ (0,70 x1,30)

DESCRIPCIÓN: Serán todas las actividades que se requieren para la fabricación, provisión e instalación de puertas tamboradas para los cubículos de baños. La dimensión de la hoja de madera es de 0.70x1.30m. Esta complementada con refuerzo perimetral en la que se incluye Listones de MDF RH de 25x40mm. Previamente, la puerta se compone de un marco metálico de tol galvanizado doblado con espesor de

1.4mm. y 17 cm de ancho de mampostería que incluye el acabado final por ambas caras del bloque; bisagras y cerradura de embutir. El objetivo será la construcción e instalación de todas las puertas de madera tamboradas, que se indiquen en planos del proyecto, detalles constructivos y las indicaciones de la dirección arquitectónica y fiscalización.

UNIDAD: Unidad (U).

MATERIALES MÍNIMOS: que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.

Panel de MDF RH melamínicos de 6mm. 0.70x2.05 m Acabado liso en color wengue.

Listones de MDF RH de 25x40mm

Bisagra Galvanizada 3 1/2" tipo LIBRO de 5 cuerpos y 8 tornillos auto roscables de sujeción. 3 por hoja.

Marco de tol galvanizado e= 1.4mm de 3.5cm de espesor. Ancho de marco (17cm) que dependerá del espesor del acabado en mampostería: enlucido y empastado o cerámica de pared.

Tarugos, lija y tornillos de madera.

EQUIPO MÍNIMO: herramienta menor, soldadora eléctrica, amoladora, taladro, herramienta y maquinaria para carpintería

MANO DE OBRA: Categoría II, IV y V. (Maestro mayor, Carpintero en madera, Carpintero metálico, ayudante, soldador certificado, pintor.

CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS, NORMATIVAS Y APROBACIONES.

REQUERIMIENTOS PREVIOS

Madera

Previo al inicio de este rubro se verificarán los planos del proyecto y de detalles e igualmente los vanos en los cuales se colocará estas puertas.

Las paredes del vano deberán estar correctamente aplomadas al igual que las aristas de cada esquina de vano deberán ser totalmente ortogonales.

Verificación de las dimensiones de los vanos, acordes con las dimensiones determinadas en planos. Coordinación y unificación de medidas en la construcción de puertas.

La estructura de la hoja se fabricará con listones de MDF RH de 25x25mm para travesaños y listones de MDF RH de 25x50mm para el bastidor perimetral.

Con respecto a la madera, la hoja de la puerta, el panel MDF debe ser resistente a la humedad empleado con resinas MUF (Melamina Urea Formaldehído). El elemento se reconocerá por su color verde conforme a la norma DIN EN 622-1. Deberá tener una densidad óptima requerida por las normas nacionales NT INEN 900 e internacionales: DIN EN 622-5 y ANSI A208-2009.

Presentación de muestras de la madera a utilizar, con certificado del fabricante o de un laboratorio calificado, sobre sus características técnicas y porcentaje de humedad.

No se permite la mezcla de especies de madera en una puerta, con excepción de la madera con acabado en melamínico.

Se requerirá seguir las recomendaciones del proveedor en cuanto al empleo de herramientas, herrajes y tornillos adecuados para el uso de Panel de MDF RH melamínico de 6mm. Acabado liso en color wengue.

MDF RH, considerando siempre tener una perforación guía y que el tornillo utilizado tenga un diámetro menor o igual al 30% del espesor del tablero. Es importante no exponer los tableros directamente al sol o la lluvia, así como proteger las caras y sellar los cantos

El tipo de madera a utilizar debe garantizar su aplicación en ambientes húmedos y sus propiedades físico mecánicas deben superar mejor desempeño que el panel MDF estándar.

Verificación y ajuste de medidas en obra, previo el inicio de la fabricación.

Trabajos de albañilería e instalaciones: terminados.

Revestimiento y/o pintura de paredes: por lo menos aplicada una mano.

Verificación de que los masillados y/o recubrimiento del piso se encuentre concluido.

Metal

Los marcos serán de tol doblado de 1.4mm de espesor de lámina y 3.5cm de grosor de marco, los mismos que tendrán tres chicotes por cada parante para su anclaje con la mampostería.

Previo a la pintura e instalación del marco de tol galvanizado, éste debe estar limpio de toda aspereza, grasas o aceites y se debe limpiar con gasolina o thinner.

Las piezas metálicas deben estar preparadas para la aplicación de Limpiador, posteriormente deberán pasar por un proceso de catalización con Whash Primer, que una vez secado, tendrá la base para el acabado en pintura sintética + tinner aplicado con soplete. Su color final será negro.

Fiscalización acordará y aprobará estos requerimientos previos y los adicionales que estime necesarios antes de iniciar el rubro. De requerirlo, el constructor a su costo, deberá presentar una muestra completa de la puerta, para verificar la calidad de la mano de obra, de los materiales y de la ejecución total del trabajo, la que podrá ser sometida las pruebas, tolerancia y ensayos de las normas.

DURANTE LA EJECUCIÓN

La mampostería, las columnas, el enlucido u otro recubrimiento debe estar perfectamente terminado y concluido para que se autorice la instalación de las puertas, no así los marcos que deberán colocarse a la par que se construye la mampostería. Se deberá colar hormigón de f'c 140 kg/cm² en la medida en que se

instalen cuatro o cinco filas de bloque. El marco deberá estar perfectamente protegido para evitar deterioros en su superficie durante el proceso.

Control de calidad del ingreso de los materiales: El espesor del panel de MDF RH melamínicos de 6mm. Acabado liso en color wengue según indicaciones de la norma NTE INEN 900.

El espesor mínimo de la hoja de puerta será de 38 mm, con una tolerancia de +/- 0.1 mm.

La tolerancia para hojas de puerta, será de +/- 5 mm. en ancho o en altura.

Dimensiones y tolerancias para hojas y marcos de puerta se regirá a lo especificado en la Tabla 1, de la NTE INEN 1995. Puertas de madera. Requisitos.

El alabeo de las hojas será igual o inferior a 6 mm.

La desviación de la escuadría de las hojas será de máximo 2 mm.

Los tipos de ensamble permitidos serán: espiga - hueco y hueco - tarugo.

Verificación del sistema de ventilación interna de la hoja de puerta: los bastidores superiores, inferiores y centrales, tendrán dos perforaciones de 4 mm de diámetro.

Para muestreo y aprobación de la puerta elaborada se regirá a la Tabla 2 de la NTE INEN 1995. Puertas de madera. Requisitos.

Alineamiento, nivelación y verificación del aplomado de largueros del marco al insertarlo para sujeción.

Verificación de la ubicación y nivelación del control de la colocación mínima de tres bisagras por cada hoja de puerta.

POSTERIOR A LA EJECUCIÓN

Fiscalización realizará la recepción y posterior aprobación o rechazo del rubro ejecutado, para lo cual se observarán las siguientes indicaciones:

Verificación de los resultados de ensayos de la humedad de la madera.

Verificación de la nivelación, plomo y holgura de la hoja de puerta en relación al marco y piso.

Pruebas de resistencia a la inmersión en agua según norma NTE INEN 1994: Puertas de madera. Ensayos.

Verificación de dimensiones y tolerancias para hojas y marcos de puerta se registrará a lo especificado en la Tabla 1, de la NTE INEN 1995. Puertas de madera. Requisitos.

Mantenimiento y limpieza de la puerta, hasta la entrega de la obra.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

Cumplidos los requerimientos previos, aprobadas las muestras y los materiales, el constructor verificará las medidas de los vanos en obra para realizar los ajustes necesarios.

Para la elaboración de la estructura de hoja y marco de puerta se ha de utilizar en forma única el sistema de ensamble espiga - hueco y hueco - tarugo. Todas las tolerancias, dimensiones mínimas y especificaciones de elaboración de puertas se han de regir a lo estipulado en la norma NTE INEN 1995. Puertas de madera. Requisitos. En su estructura se incluirá a ambos lados, el refuerzo para la colocación de la cerradura. Fiscalización aprobará la elaboración de la hoja y marco para continuar con la colocación de la misma.

El constructor verificará que el vano se encuentra listo para recibir la instalación de la puerta. En cada larguero del marco se realizará una distribución de tres puntos de sujeción en el ancho del marco y de la siguiente manera: a partir del centro de la puerta hacia arriba 70cm. y hacia abajo 70cm. En los puntos de sujeción del marco con la mampostería, ya sea de bloque, ladrillo, sea ha de prever la fundición de tramos de hormigón simple de $f'c = 140 \text{ kg. /cm}^2$, de tal forma que permita la mejor adherencia de la varilla corrugada que está soldada al marco hacia el vano.

Una vez instalado el marco, debidamente aplomado y nivelado, se procederá con la colocación de la hoja de puerta la que debe llevar un mínimo de tres bisagras por cada hoja. No existe colocación de tapa marcos, puesto que el marco metálico tendrá

un acabado final de pintura con tratamiento anticorrosivo. Todos los cortes - uniones de los marcos serán a 45 grados y sin espaciamentos en la unión.

Fiscalización realizará la aprobación o rechazo, ya sea parcial o total del rubro, con las tolerancias y pruebas de las condiciones en las que se entrega la puerta instalada.

MEDICIÓN Y PAGO

La medición y pago se lo hará por unidad (U), de acuerdo con el tamaño de la puerta fabricada e instalada, verificando la cantidad realmente ejecutada que deberá ser comprobada en obra y con los planos del proyecto.

Provisión e Instalación de puerta Tol galvanizado e=1.2mm. Incluye marco de tol galvanizado e=1.4mm (0,90 x 2,05 m) Código: PU.MT.0001

DESCRIPCIÓN: Serán todas las actividades que se requieren para la fabricación, provisión e instalación de puertas metálicas tamboradas de 0.90x2.05m, para accesos de bodegas, tanto en sierra y costa con hoja de acero galvanizado, refuerzo perimetral de la hoja en la que se incluye tubo estructural galvanizado especificado bajo Norma ASTM A 123, con sección cuadrada de 40x40x1.5mm, NT INEN2415. El bastidor perimetral y los refuerzos horizontales de la estructura de la puerta están especificados con el mismo tubo.

La hoja de la puerta se caracteriza por estar fabricada con lámina de Tol Galvanizado e=1.2mm fijada a estructura con cordón de suelda tipo MIG y electrodos AWS 30. Aplicado: Wash Primer + Catalizador, Acabado en pintura sintética + tinner con soplete. Color Código: SW-6006

Previamente en el vano de mampostería, la puerta comprenderá un marco metálico de tol galvanizado doblado con espesor de 1.4mm. y 17 cm de ancho de mampostería que incluye el acabado final por ambas caras del bloque, bisagras y cerradura de embutir.

El objetivo será la construcción e instalación de todas las puertas de tol galvanizado, que se indiquen en planos del proyecto, detalles constructivos y las indicaciones de la dirección arquitectónica y fiscalización.

UNIDAD: Unidad (U).

MATERIALES MÍNIMOS: que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.

Lámina de Tol Galvanizado mínimo de 1.2mm de espesor fijada a estructura con cordón de suelda tipo MIG y electrodos AWS 30. Aplicado: Wash Primer + Catalizador, Acabado en pintura sintética + tinner con soplete. Color Código: SW-6006 (HOJA DE PUERTA)

Lámina de Tol Galvanizado e= 1.4mm de 3.5cm de espesor. Aplicado: Wash Primer + Catalizador. Acabado en pintura. sintética + tinner con soplete. Color negro. (MARCO DE PUERTA)

Tubo estructural galvanizado, Norma ASTM A 123, Tubo Sección cuadrada. 40x40x1.5mm, NT INEN2415

Marco de tol galvanizado e= 1.4mm de 3.5cm de espesor. Ancho de marco (17cm) que dependerá del espesor del acabado en mampostería: enlucido y empastado o cerámica de pared.

Bisagra Galvanizada 3 1/2" tipo LIBRO de 5 cuerpos y 8 tornillos auto roscables de sujeción. 3 por hoja.

EQUIPO MÍNIMO: herramienta menor, soldadora eléctrica, amoladora, taladro, herramienta y maquinaria para carpintería

MANO DE OBRA: Categoría II, IV y V. (Maestro mayor, Carpintero en madera, Carpintero metálico, ayudante, soldador certificado, pintor.

CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS, APROBACIONES:

El acero a utilizar se aplica para puertas metálicas, perfilaría de tumbado, cámaras frigoríficas, partes y piezas para línea blanca

ESPECIFICACIÓN DEL ACERO

Lámina de tol galvanizada 1.2mm/1.4mm

Recubrimiento: Galvanizado G60 o Galvalume

Calidad de Acero: ASTM A653 CS/ FS/ JIS/ G3302

Norma de Fabricación: INEN 115

Peso aproximado por plancha: 17,27 a 21.98kg.

Tubo estructural galvanizado

Tubo Sección cuadrada. 40x40x1.5mm.

Recubrimiento: Galvanizado

Calidad de Acero: ASTM A123

Norma de Fabricación: NT INEN2415

REQUERIMIENTOS PREVIOS

Previo al inicio de este rubro se verificarán los planos del proyecto y de detalles e igualmente los vanos en los cuales se colocará estas puertas.

Las paredes del vano deberán estar correctamente aplomadas al igual que las aristas de cada esquina de vano deberán ser totalmente ortogonales.

Verificación de las dimensiones de los vanos, acordes con las dimensiones determinadas en planos. Coordinación y unificación de medidas en la construcción de puertas.

Verificación y ajuste de medidas en obra, previo el inicio de la fabricación.

Trabajos de albañilería e instalaciones: terminados.

Revestimiento y/o pintura de paredes: por lo menos aplicada una mano.

Verificación de que los masillados y/o recubrimiento del piso se encuentre concluido.

Los marcos serán de tol doblado de 1.4mm de espesor de lámina y 3.5cm de grosor de marco, los mismos que tendrán tres chicotes por cada parante para su anclaje con la mampostería.

Previo a la pintura e instalación del marco de tol galvanizado, éste debe estar limpio de toda aspereza, grasas o aceites y se debe limpiar con gasolina o thinner.

Las piezas metálicas deben estar preparadas para la aplicación de Limpiador, posteriormente deberán pasar por un proceso de catalización con Whash Primer, que una vez secado, tendrá la base para el acabado en pintura sintética + tinner aplicado con soplete. Su color final será negro.

Fiscalización acordará y aprobará estos requerimientos previos y los adicionales que estime necesarios antes de iniciar el rubro. De requerirlo, el constructor a su costo, deberá presentar una muestra completa de la puerta, para verificar la calidad de la mano de obra, de los materiales y de la ejecución total del trabajo, la que podrá ser sometida las pruebas, tolerancia y ensayos de las normas.

DURANTE LA EJECUCIÓN

La mampostería, las columnas, el enlucido u otro recubrimiento debe estar perfectamente terminado y concluido para que se autorice la instalación de las puertas, no así los marcos que deberán colocarse a la par que se construye la mampostería.

Se deberá colar hormigón de f'c 140 kg/cm² en la medida en que se instalen cuatro o cinco filas de bloque. El marco deberá estar perfectamente protegido para evitar deterioros en su superficie durante el proceso.

POSTERIOR A LA EJECUCIÓN

Fiscalización realizará la recepción y posterior aprobación o rechazo del rubro ejecutado, para lo cual se observarán las siguientes indicaciones:

Verificación de la nivelación, plomo y holgura de la hoja de puerta en relación al marco y piso.

Pruebas de resistencia a la inmersión en agua según norma NTE INEN 1994: Puertas de acero galvanizado.

Verificación de dimensiones y tolerancias para hojas y marcos de puerta se regirá a lo especificado en la Tabla 1, de la NTE INEN 1995. Puertas de acero galvanizado.

Mantenimiento y limpieza de la puerta, hasta la entrega de la obra.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

Cumplidos los requerimientos previos, aprobadas las muestras y los materiales, el constructor verificará las medidas de los vanos en obra para realizar los ajustes necesarios.

El constructor verificará que el vano se encuentra listo para recibir la instalación de la puerta. En cada larguero del marco se realizará una distribución de tres puntos de sujeción en el ancho del marco y de la siguiente manera: a partir del centro de la puerta hacia arriba 70cm. y hacia abajo 70cm. En los puntos de sujeción del marco con la mampostería, ya sea de bloque, ladrillo, sea ha de prever la fundición de tramos de hormigón simple de $f'c = 140 \text{ kg. /cm}^2$, de tal forma que permita la mejor adherencia de la varilla corrugada que está soldada al marco hacia el vano.

Una vez instalado el marco, debidamente aplomado y nivelado, se procederá con la colocación de la hoja de puerta la que debe llevar un mínimo de tres bisagras por cada hoja. No existe colocación de tapa marcos, puesto que el marco metálico tendrá un acabado final de pintura con tratamiento anticorrosivo. Todos los cortes - uniones de los marcos serán a 45 grados y sin espaciamentos en la unión.

Fiscalización realizará la aprobación o rechazo, ya sea parcial o total del rubro, con las tolerancias y pruebas de las condiciones en las que se entrega la puerta instalada.

MEDICIÓN Y PAGO

La medición y pago se lo hará por unidad (U), de acuerdo con el tamaño de la puerta fabricada e instalada, verificando la cantidad realmente ejecutada que deberá ser comprobada en obra y con los planos del proyecto.

Provisión e Instalación de puerta Tol galvanizado e=1.2mm, con mirilla rectangular 20x80 cm. Incluye marco de tol galvanizado e=1.4mm (1,00 x 2,05 m)

DESCRIPCIÓN: Serán todas las actividades que se requieren para la fabricación, provisión e instalación de puertas tamboradas para sierra y costa con hoja de acero galvanizado, refuerzo perimetral de la hoja en la que se incluye tubo estructural galvanizado especificado bajo Norma ASTM A 123, con sección cuadrada de 40x40x1.5mm, NT INEN2415. El bastidor perimetral y los refuerzos horizontales de la estructura de la puerta están especificados con el mismo tubo.

En el vano de mampostería, la puerta comprenderá un marco metálico de tol galvanizado doblado con espesor de 1.4mm. y 17 cm de ancho de mampostería que incluye el acabado final por ambas caras del bloque, bisagras y cerradura de embutir. La hoja de la puerta se caracteriza por tener un recorte para la instalación de una Mirilla rectangular de 20x80 cm. de vidrio laminado de 6mm de espesor en vidrio claro.

La hoja de la puerta se caracteriza por estar fabricada con lámina de Tol Galvanizado e=1.2mm fijada a estructura con cordón de suelda tipo MIG y electrodos AWS 30. Aplicado: Wash Primer + Catalizador, Acabado en pintura sintética + tinner con soplete. Color Código: SW-6006.

El objetivo será la construcción e instalación de todas las puertas de tol galvanizado, que se indiquen en planos del proyecto, detalles constructivos y las indicaciones de la dirección arquitectónica y fiscalización.

UNIDAD: Unidad (U).

MATERIALES MÍNIMOS: que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.

Lámina de Tol Galvanizado mínimo de 1.2mm de espesor fijada a estructura con cordón de suelda tipo MIG y electrodos AWS 30. Aplicado: Wash Primer + Catalizador, Acabado en pintura sintética + tinner con soplete. Color Código: SW-6006 (HOJA DE PUERTA)

Lámina de Tol Galvanizado e= 1.4mm de 3.5cm de espesor. Aplicado: Wash Primer + Catalizador. Acabado en pintura. sintética + tinner con soplete. Color negro. (MARCO DE PUERTA).

Tubo estructural galvanizado, Norma ASTM A 123, Tubo Sección cuadrada. 40x40x1.5mm, NT INEN2415

Marco de tol galvanizado e= 1.4mm de 3.5cm de espesor. Ancho de marco (17cm) que dependerá del espesor del acabado en mampostería: enlucido y empastado o cerámica de pared.

Mirilla de 20x80cm. de Vidrio Templado Laminado de 6mm. Color claro

Pisa-vidrio de caucho o aluminio anodizado para sujeción de la mirilla de vidrio.

Bisagra Galvanizada 3 1/2" tipo LIBRO de 5 cuerpos y 8 tornillos auto roscables de sujeción. 3 por hoja.

EQUIPO MÍNIMO: herramienta menor, soldadora eléctrica, amoladora, taladro, herramienta y maquinaria para carpintería.

MANO DE OBRA: Categoría II, IV y V. (Maestro mayor, Carpintero en madera, Carpintero metálico, ayudante, soldador certificado, pintor.

CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS, APROBACIONES:

El acero a utilizar se aplica para puertas metálicas, perfilaría de tumbado, cámaras frigoríficas, partes y piezas para línea blanca

ESPECIFICACIÓN DEL ACERO

Lámina de tol galvanizada 1.2mm/1.4mm

Recubrimiento: Galvanizado G60 o Galvalume

Calidad de Acero: ASTM A653 CS/ FS/ JIS/ G3302

Norma de Fabricación: INEN 115

Peso aproximado por plancha: 17,27 a 21.98kg.

Tubo estructural galvanizado

Tubo Sección cuadrada. 40x40x1.5mm.

Recubrimiento: Galvanizado

Calidad de Acero: ASTM A123

Norma de Fabricación: NT INEN2415

REQUERIMIENTOS PREVIOS

Previo al inicio de este rubro se verificarán los planos del proyecto y de detalles e igualmente los vanos en los cuales se colocará estas puertas.

Las paredes del vano deberán estar correctamente aplomadas al igual que las aristas de cada esquina de vano deberán ser totalmente ortogonales.

Verificación de las dimensiones de los vanos, acordes con las dimensiones determinadas en planos. Coordinación y unificación de medidas en la construcción de puertas.

Verificación y ajuste de medidas en obra, previo el inicio de la fabricación.

Trabajos de albañilería e instalaciones: terminados.

Revestimiento y/o pintura de paredes: por lo menos aplicada una mano.

Verificación de que los masillados y/o recubrimiento del piso se encuentre concluido.

Los marcos serán de tol doblado de 1.4mm de espesor de lámina y 3.5cm de grosor de marco, los mismos que tendrán tres chicotes por cada parante para su anclaje con la mampostería.

Previo a la pintura e instalación del marco de tol galvanizado, éste debe estar limpio de toda aspereza, grasas o aceites y se debe limpiar con gasolina o thinner.

Las piezas metálicas deben estar preparadas para la aplicación de Limpiador, posteriormente deberán pasar por un proceso de catalización con Whash Primer, que una vez secado, tendrá la base para el acabado en pintura sintética + tinner aplicado con soplete. Su color final será negro.

Fiscalización acordará y aprobará estos requerimientos previos y los adicionales que estime necesarios antes de iniciar el rubro. De requerirlo, el constructor a su costo, deberá presentar una muestra completa de la puerta, para verificar la calidad de la mano de obra, de los materiales y de la ejecución total del trabajo, la que podrá ser sometida las pruebas, tolerancia y ensayos de las normas.

DURANTE LA EJECUCIÓN

La mampostería, las columnas, el enlucido u otro recubrimiento debe estar perfectamente terminado y concluido para que se autorice la instalación de las puertas, no así los marcos que deberán colocarse a la par que se construye la mampostería.

Se deberá colar hormigón de $f'c$ 140 kg/cm² en la medida en que se instalen cuatro o cinco filas de bloque. El marco deberá estar perfectamente protegido para evitar deterioros en su superficie durante el proceso.

POSTERIOR A LA EJECUCIÓN

Fiscalización realizará la recepción y posterior aprobación o rechazo del rubro ejecutado, para lo cual se observarán las siguientes indicaciones:

Verificación de la nivelación, plomo y holgura de la hoja de puerta en relación al marco y piso.

Pruebas de resistencia a la inmersión en agua según norma NTE INEN 1994: Puertas de acero galvanizado.

Verificación de dimensiones y tolerancias para hojas y marcos de puerta se registrá a lo especificado en la Tabla 1, de la NTE INEN 1995. Puertas de acero galvanizado.

Mantenimiento y limpieza de la puerta, hasta la entrega de la obra.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

Cumplidos los requerimientos previos, aprobadas las muestras y los materiales, el constructor verificará las medidas de los vanos en obra para realizar los ajustes necesarios.

El constructor verificará que el vano se encuentra listo para recibir la instalación de la puerta. En cada larguero del marco se realizará una distribución de tres puntos de sujeción en el ancho del marco y de la siguiente manera: a partir del centro de la puerta hacia arriba 70cm. y hacia abajo 70cm. En los puntos de sujeción del marco con la mampostería, ya sea de bloque, ladrillo, sea ha de prever la fundición de tramos de hormigón simple de $f'c = 140 \text{ kg. /cm}^2$, de tal forma que permita la mejor adherencia de la varilla corrugada que está soldada al marco hacia el vano.

Una vez instalado el marco, debidamente aplomado y nivelado, se procederá con la colocación de la hoja de puerta la que debe llevar un mínimo de tres bisagras por cada hoja. No existe colocación de tapa marcos, puesto que el marco metálico tendrá un acabado final de pintura con tratamiento anticorrosivo. Todos los cortes - uniones de los marcos serán a 45 grados y sin espaciamentos en la unión.

Fiscalización realizará la aprobación o rechazo, ya sea parcial o total del rubro, con las tolerancias y pruebas de las condiciones en las que se entrega la puerta instalada.

MEDICIÓN Y PAGO

La medición y pago se lo hará por unidad (U), de acuerdo con el tamaño de la puerta fabricada e instalada, verificando la cantidad realmente ejecutada que deberá ser comprobada en obra y con los planos del proyecto.

Provisión e Instalación de puerta Tol galvanizado e=1.2mm. Incluye Mirilla rectangular de 22X80 cm. Incluye marco de tol galvanizado e=1.4mm (0,70 x 2,05 m)

DESCRIPCIÓN: Serán todas las actividades que se requieren para la fabricación, provisión e instalación de puertas tamboradas para accesos de Garitas de Guardia tanto en sierra y costa con hoja de acero galvanizado, refuerzo perimetral de la hoja en la que se incluye tubo estructural galvanizado especificado bajo Norma ASTM A 123, con sección cuadrada de 40x40x1.5mm, NT INEN2415. El bastidor perimetral y los refuerzos horizontales de la estructura de la puerta están especificados con el mismo tubo.

La hoja de la puerta se caracteriza por estar fabricada con lámina de Tol Galvanizado e=1.2mm fijada a estructura con cordón de suelda tipo MIG y electrodos AWS 30. Aplicado: Wash Primer + Catalizador, Acabado en pintura sintética + tinner con soplete. Color Código: SW-6006

Previamente en el vano de mampostería, la puerta comprenderá un marco metálico de tol galvanizado doblado con espesor de 1.4mm. y 17 cm de ancho de mampostería que incluye el acabado final por ambas caras del bloque, bisagras y cerradura de embutir. La hoja de la puerta se caracteriza por tener un recorte para la instalación de una Mirilla rectangular de 20X80 cm. de vidrio laminado de 6mm de espesor en vidrio claro.

El objetivo será la construcción e instalación de todas las puertas de tol galvanizado, que se indiquen en planos del proyecto, detalles constructivos y las indicaciones de la dirección arquitectónica y fiscalización.

UNIDAD: Unidad (U).

MATERIALES MÍNIMOS: que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.

Lámina de Tol Galvanizado mínimo de 1.2mm de espesor fijada a estructura con cordón de suelda tipo MIG y electrodos AWS 30. Aplicado: Wash Primer + Catalizador, Acabado en pintura sintética + tinner con soplete. Color Código: SW-6006 (HOJA DE PUERTA)

Lámina de Tol Galvanizado e= 1.4mm de 3.5cm de espesor. Aplicado: Wash Primer + Catalizador. Acabado en pintura. sintética + tinner con soplete. Color negro. (MARCO DE PUERTA)

Tubo estructural galvanizado, Norma ASTM A 123, Tubo Sección cuadrada. 40x40x1.5mm, NT INEN2415

Marco de tol galvanizado e= 1.4mm de 3.5cm de espesor. Ancho de marco (17cm) que dependerá del espesor del acabado en mampostería: enlucido y empastado o cerámica de pared.

Mirilla de 20X80 cm. de Vidrio Templado Laminado de 6mm. Color claro

Pisa-vidrio de caucho o aluminio anodizado para sujeción de la mirilla de vidrio.

Bisagra Galvanizada 3 1/2" tipo LIBRO de 5 cuerpos y 8 tornillos auto roscables de sujeción. 3 por hoja.

EQUIPO MÍNIMO: herramienta menor, soldadora eléctrica, amoladora, taladro, herramienta y maquinaria para carpintería

MANO DE OBRA: Categoría II, IV y V. (Maestro mayor, Carpintero en madera, Carpintero metálico, ayudante, soldador certificado, pintor.

CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS, APROBACIONES:

El acero a utilizar se aplica para puertas metálicas, perfilaría de tumbado, cámaras frigoríficas, partes y piezas para línea blanca

ESPECIFICACIÓN DEL ACERO

Lámina de tol galvanizada 1.2mm/1.4mm

Recubrimiento: Galvanizado G60 o Galvalume

Calidad de Acero: ASTM A653 CS/ FS/ JIS/ G3302

Norma de Fabricación: INEN 115

Peso aproximado por plancha: 17,27 a 21.98kg.

Tubo estructural galvanizado

Tubo Sección cuadrada. 40x40x1.5mm.

Recubrimiento: Galvanizado

Calidad de Acero: ASTM A123

Norma de Fabricación: NT INEN2415

REQUERIMIENTOS PREVIOS

Previo al inicio de este rubro se verificarán los planos del proyecto y de detalles e igualmente los vanos en los cuales se colocará éstas puertas.

Las paredes del vano deberán estar correctamente aplomadas al igual que las aristas de cada esquina de vano deberán ser totalmente ortogonales.

Verificación de las dimensiones de los vanos, acordes con las dimensiones determinadas en planos. Coordinación y unificación de medidas en la construcción de puertas.

Verificación y ajuste de medidas en obra, previo el inicio de la fabricación.

Trabajos de albañilería e instalaciones: terminados.

Revestimiento y/o pintura de paredes: por lo menos aplicada una mano.

Verificación de que los masillados y/o recubrimiento del piso se encuentre concluido.

Los marcos serán de tol doblado de 1.4mm de espesor de lámina y 3.5cm de grosor de marco, los mismos que tendrán tres chicotes por cada parante para su anclaje con la mampostería.

Previo a la pintura e instalación del marco de tol galvanizado, éste debe estar limpio de toda aspereza, grasas o aceites y se debe limpiar con gasolina o thinner.

Las piezas metálicas deben estar preparadas para la aplicación de Limpiador, posteriormente deberán pasar por un proceso de catalización con Whash Primer, que una vez secado, tendrá la base para el acabado en pintura sintética + tinner aplicado con soplete. Su color final será negro.

Fiscalización acordará y aprobará estos requerimientos previos y los adicionales que estime necesarios antes de iniciar el rubro. De requerirlo, el constructor a su costo, deberá presentar una muestra completa de la puerta, para verificar la calidad de la mano de obra, de los materiales y de la ejecución total del trabajo, la que podrá ser sometida las pruebas, tolerancia y ensayos de las normas.

DURANTE LA EJECUCIÓN

La mampostería, las columnas, el enlucido u otro recubrimiento debe estar perfectamente terminado y concluido para que se autorice la instalación de las puertas, no así los marcos que deberán colocarse a la par que se construye la mampostería.

Se deberá colar hormigón de $f'c$ 140 kg/cm² en la medida en que se instalen cuatro o cinco filas de bloque. El marco deberá estar perfectamente protegido para evitar deterioros en su superficie durante el proceso.

POSTERIOR A LA EJECUCIÓN

Fiscalización realizará la recepción y posterior aprobación o rechazo del rubro ejecutado, para lo cual se observarán las siguientes indicaciones:

Verificación de la nivelación, plomo y holgura de la hoja de puerta en relación al marco y piso.

Pruebas de resistencia a la inmersión en agua según norma NTE INEN 1994: Puertas de madera. Ensayos.

Verificación de dimensiones y tolerancias para hojas y marcos de puerta se regirá a lo especificado en la Tabla 1, de la NTE INEN 1995. Puertas de madera. Requisitos.

Mantenimiento y limpieza de la puerta, hasta la entrega de la obra.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

Cumplidos los requerimientos previos, aprobadas las muestras y los materiales, el constructor verificará las medidas de los vanos en obra para realizar los ajustes necesarios.

El constructor verificará que el vano se encuentra listo para recibir la instalación de la puerta. En cada larguero del marco se realizará una distribución de tres puntos de sujeción en el ancho del marco y de la siguiente manera: a partir del centro de la puerta hacia arriba 70cm. y hacia abajo 70cm. En los puntos de sujeción del marco con la mampostería, ya sea de bloque, ladrillo, sea ha de prever la fundición de tramos de hormigón simple de $f'c = 140 \text{ kg. /cm}^2$, de tal forma que permita la mejor adherencia de la varilla corrugada que está soldada al marco hacia el vano.

Una vez instalado el marco, debidamente aplomado y nivelado, se procederá con la colocación de la hoja de puerta la que debe llevar un mínimo de tres bisagras por cada hoja. No existe colocación de tapa marcos, puesto que el marco metálico tendrá un acabado final de pintura con tratamiento anticorrosivo. Todos los cortes - uniones de los marcos serán a 45 grados y sin espaciamentos en la unión.

Fiscalización realizará la aprobación o rechazo, ya sea parcial o total del rubro, con las tolerancias y pruebas de las condiciones en las que se entrega la puerta instalada.

MEDICIÓN Y PAGO

La medición y pago se lo hará por unidad (U), de acuerdo con el tamaño de la puerta fabricada e instalada, verificando la cantidad realmente ejecutada que deberá ser comprobada en obra y con los planos del proyecto.

Provisión e Instalación de puerta Tol galvanizado e=1.2mm. Incluye Mirilla cuadrada de 70x70cm. Incluye marco de tol galvanizado e=1.4mm (1,00 x 2,05 m)

DESCRIPCIÓN: Serán todas las actividades que se requieren para la fabricación, provisión e instalación de puertas tamboradas para accesos de espacios en la región costa con hoja de acero galvanizado, refuerzo perimetral de la hoja en la que se incluye tubo estructural galvanizado especificado bajo Norma ASTM A 123, con sección cuadrada de 40x40x1.5mm, NT INEN2415. El bastidor perimetral y los refuerzos horizontales de la estructura de la puerta están especificados con el mismo tubo.

La hoja de la puerta se caracteriza por estar fabricada con lámina de Tol Galvanizado e=1.2mm fijada a estructura con cordón de suelda tipo MIG y electrodos AWS 30. Aplicado: Wash Primer + Catalizador, Acabado en pintura sintética + tinner con soplete. Color Código: SW-6006

Previamente en el vano de mampostería, la puerta comprenderá un marco metálico de tol galvanizado doblado con espesor de 1.4mm. y 17 cm de ancho de mampostería que incluye el acabado final por ambas caras del bloque, bisagras y cerradura de embutir. La hoja de la puerta se caracteriza por tener un recorte para la instalación de una Mirilla cuadrada de 70x70cm. de vidrio laminado de 6mm de espesor en vidrio claro.

El objetivo será la construcción e instalación de todas las puertas de tol galvanizado, que se indiquen en planos del proyecto, detalles constructivos y las indicaciones de la dirección arquitectónica y fiscalización.

UNIDAD: Unidad (U).

MATERIALES MÍNIMOS: que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.

Lámina de Tol Galvanizado mínimo de 1.2mm de espesor fijada a estructura con cordón de suelda tipo MIG y electrodos AWS 30. Aplicado: Wash Primer + Catalizador, Acabado en pintura sintética + tinner con soplete. Color Código: SW-6006 (HOJA DE PUERTA)

Lámina de Tol Galvanizado e= 1.4mm de 3.5cm de espesor. Aplicado: Wash Primer + Catalizador. Acabado en pintura. sintética + tinner con soplete. Color negro. (MARCO DE PUERTA)

Tubo estructural galvanizado, Norma ASTM A 123, Tubo Sección cuadrada. 40x40x1.5mm, NT INEN2415

Marco de tol galvanizado e= 1.4mm de 3.5cm de espesor. Ancho de marco (17cm) que dependerá del espesor del acabado en mampostería: enlucido y empastado o cerámica de pared.

Mirilla cuadrada de 70x70cm. de Vidrio Templado Laminado de 6mm. Color claro

Pisa-vidrio de caucho o aluminio anodizado para sujeción de la mirilla de vidrio.

Bisagra Galvanizada 3 1/2" tipo LIBRO de 5 cuerpos y 8 tornillos auto roscables de sujeción. 3 por hoja.

EQUIPO MÍNIMO: herramienta menor, soldadora eléctrica, amoladora, taladro, herramienta y maquinaria para carpintería

MANO DE OBRA: Categoría II, IV y V. (Maestro mayor, Carpintero en madera, Carpintero metálico, ayudante, soldador certificado, pintor.

CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS, APROBACIONES:

El acero a utilizar se aplica para puertas metálicas, perfilaría de tumbado, cámaras frigoríficas, partes y piezas para línea blanca

ESPECIFICACIÓN DEL ACERO

Lámina de tol galvanizada 1.2mm/1.4mm

Recubrimiento: Galvanizado G60 o Galvalume

Calidad de Acero: ASTM A653 CS/ FS/ JIS/ G3302

Norma de Fabricación: INEN 115

Peso aproximado por plancha: 17,27 a 21.98kg.

Tubo estructural galvanizado

Tubo Sección cuadrada. 40x40x1.5mm.

Recubrimiento: Galvanizado

Calidad de Acero: ASTM A123

Norma de Fabricación: NT INEN2415

REQUERIMIENTOS PREVIOS

Previo al inicio de éste rubro se verificarán los planos del proyecto y de detalles e igualmente los vanos en los cuales se colocará éstas puertas.

Las paredes del vano deberán estar correctamente aplomadas al igual que las aristas de cada esquina de vano deberán ser totalmente ortogonales.

Verificación de las dimensiones de los vanos, acordes con las dimensiones determinadas en planos. Coordinación y unificación de medidas en la construcción de puertas.

Verificación y ajuste de medidas en obra, previo el inicio de la fabricación.

Trabajos de albañilería e instalaciones: terminados.

Revestimiento y/o pintura de paredes: por lo menos aplicada una mano.

Verificación de que los masillados y/o recubrimiento del piso se encuentre concluido.

Los marcos serán de tol doblado de 1.4mm de espesor de lámina y 3.5cm de grosor de marco, los mismos que tendrán tres chicotes por cada parante para su anclaje con la mampostería.

Previo a la pintura e instalación del marco de tol galvanizado, éste debe estar limpio de toda aspereza, grasas o aceites y se debe limpiar con gasolina o thinner.

Las piezas metálicas deben estar preparadas para la aplicación de Limpiador, posteriormente deberán pasar por un proceso de catalización con Whash Primer, que una vez secado, tendrá la base para el acabado en pintura sintética + tinner aplicado con soplete. Su color final será negro.

Fiscalización acordará y aprobará estos requerimientos previos y los adicionales que estime necesarios antes de iniciar el rubro. De requerirlo, el constructor a su costo, deberá presentar una muestra completa de la puerta, para verificar la calidad de la mano de obra, de los materiales y de la ejecución total del trabajo, la que podrá ser sometida las pruebas, tolerancia y ensayos de las normas.

DURANTE LA EJECUCIÓN

La mampostería, las columnas, el enlucido u otro recubrimiento debe estar perfectamente terminado y concluido para que se autorice la instalación de las puertas, no así los marcos que deberán colocarse a la par que se construye la mampostería.

Se deberá colar hormigón de relleno de $f'c$ 140 kg/cm² en la medida en que se instalen cuatro o cinco filas de bloque. El marco deberá estar perfectamente protegido para evitar deterioros en su superficie durante el proceso.

POSTERIOR A LA EJECUCIÓN

Fiscalización realizará la recepción y posterior aprobación o rechazo del rubro ejecutado, para lo cual se observarán las siguientes indicaciones:

Verificación de la nivelación, plomo y holgura de la hoja de puerta en relación al marco y piso.

Pruebas de resistencia a la inmersión en agua según norma NTE INEN 1994: Puertas de madera. Ensayos.

Verificación de dimensiones y tolerancias para hojas y marcos de puerta se regirá a lo especificado en la Tabla 1, de la NTE INEN 1995. Puertas de madera. Requisitos.

Mantenimiento y limpieza de la puerta, hasta la entrega de la obra.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

Cumplidos los requerimientos previos, aprobadas las muestras y los materiales, el constructor verificará las medidas de los vanos en obra para realizar los ajustes necesarios.

El constructor verificará que el vano se encuentra listo para recibir la instalación de la puerta. En cada larguero del marco se realizará una distribución de tres puntos de sujeción en el ancho del marco y de la siguiente manera: a partir del centro de la puerta hacia arriba 70cm. y hacia abajo 70cm. En los puntos de sujeción del marco con la mampostería, ya sea de bloque, ladrillo, sea ha de prever la fundición de tramos de hormigón simple de $f'c = 140 \text{ kg. /cm}^2$, de tal forma que permita la mejor adherencia de la varilla corrugada que está soldada al marco hacia el vano.

Una vez instalado el marco, debidamente aplomado y nivelado, se procederá con la colocación de la hoja de puerta la que debe llevar un mínimo de tres bisagras por cada hoja. No existe colocación de tapa marcos, puesto que el marco metálico tendrá un acabado final de pintura con tratamiento anticorrosivo. Todos los cortes - uniones de los marcos serán a 45 grados y sin espaciamentos en la unión.

Fiscalización realizará la aprobación o rechazo, ya sea parcial o total del rubro, con las tolerancias y pruebas de las condiciones en las que se entrega la puerta instalada.

MEDICIÓN Y PAGO

La medición y pago se lo hará por unidad (U), de acuerdo con el tamaño de la puerta fabricada e instalada, verificando la cantidad realmente ejecutada que deberá ser comprobada en obra y con los planos del proyecto.

Provisión e Instalación de puerta de tol galvanizado e=1.2mm y estructura metálica galvanizada una hoja. Incluye marco de tol galvanizado e=1.4mm (2,00x2,40m) doble hoja.

DESCRIPCIÓN: Serán todas las actividades que se requieren para la fabricación, provisión e instalación de puertas metálicas en los accesos de los cuartos de Generador y Transformador cuya norma de dimensionamiento de vanos se especifica en las especificaciones de la empresa eléctrica y los planos constructivos.

La hoja de la puerta se caracteriza por estar fabricada con lámina de Tol Galvanizado e=1.2mm fijada a estructura con cordón de suelda tipo MIG y electrodos AWS 30. Aplicado: Wash Primer + Catalizador, Acabado en pintura sintética + tinner con soplete. Color Código: SW-6006. La estructura de la puerta en sus batientes de Tubo Estructural Galvanizado Rectangular dim: 30x70x2 mm. Aplicado: Limpiador, Wash Primer Catalizador, Acabado en pintura sintética con soplete. Color negro mate. La estructura de refuerzo interior será de Tubo estructural Galvanizado Rectangular Dim:20x40x1.5 mm. Aplicado Wash Primer, fondo y pintura anticorrosiva

El vano de la puerta en la mampostería, comprenderá un marco metálico de Tubo Estructural Galvanizado Rectangular Dim: 30x70x2 mm. Norma ASTM A 500, NT bajo norma INEN2415 (estructura puerta)

El objetivo será la construcción e instalación de todas las puertas de tol galvanizado, que se indiquen en planos del proyecto, detalles constructivos y las indicaciones de la dirección arquitectónica y fiscalización.

UNIDAD: Unidad (U).

MATERIALES MÍNIMOS: que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.

Lámina de Tol Galvanizado mínimo de 1.2mm de espesor fijada a estructura con cordón de suelda tipo MIG y electrodos AWS 30. Aplicado: Wash Primer + Catalizador, Acabado en pintura sintética + tinner con soplete. Color Código: SW-6006 (doble HOJA DE PUERTA)

Tubo Estructural Galvanizado Rectangular Dim: 30x70x2 mm. Norma ASTM A 500, NT bajo norma INEN2415 (estructura puerta)

Marco metálico de Tubo Galvanizado Dim: 75x30x2 mm. Aplicado: Limpiador, Wash Primer, Acabado en pintura sintética + tinner con soplete. Color negro mate. Con las medidas del marco metálico según sea el caso.

Lámina de puerta de Tol galvanizado $e=1.2\text{mm}$ fijada a estructura con cordón de suelda tipo MIG y electrodos AWS 30. Aplicado: wash primer+ Acabado en pintura sintética + tinner con soplete. Color negro mate.

Bisagras galvanizadas 3" de tipo barril en acero galvanizado, soldadas al marco y puerta (3 cuerpos)

Cerrojo Metálico Galvanizado de pasador para candado de alta seguridad Norma INEN Producción Nacional Soldado a estructura metálica de la puerta a 90cm del NPT

Malla Tejida galvanizada de Alambre calibre 2.7mm, Sección de 17x17mm y apertura de eslabón de 1"

EQUIPO MÍNIMO: herramienta menor, soldadora eléctrica, amoladora, taladro, herramienta y maquinaria para carpintería

MANO DE OBRA: Categoría II, IV y V. (Maestro mayor, Carpintero en madera, Carpintero metálico, ayudante, soldador certificado, pintor.

CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS, APROBACIONES:

El acero a utilizar se aplica para puertas metálicas, perfilaría de tumbado, cámaras frigoríficas, partes y piezas para línea blanca.

ESPECIFICACIÓN DE ACERO Y TUBOS ESTRUCTURAL GALVANIZADO

Lámina de Tol Galvanizado mínimo de 1.2mm de espesor fijada a estructura con cordón de suelda tipo MIG y electrodos AWS 30. Aplicado: Wash Primer + Catalizador, Acabado en pintura sintética + tinner con soplete. Color Código: SW-6006 (doble HOJA DE PUERTA)

Tubo Estructural Galvanizado Rectangular Dim: 30x70x2 mm. Norma ASTM A 500, NT bajo norma INEN2415 (estructura puerta)

Marco metálico de Tubo Galvanizado Dim: 75x30x2 mm. Aplicado: Limpiador, Wash Primer, Acabado en pintura sintética + tinner con soplete. Color negro mate. Con las medidas del marco metálico según sea el caso.

Lámina de puerta de Tol galvanizado e=1.2mm fijada a estructura con cordón de solda tipo MIG y electrodos AWS 30. Aplicado: wash primer+ Acabado en pintura sintética + tinner con soplete. Color negro mate.

Bisagras galvanizadas 3" de tipo barril en acero galvanizado, soldadas al marco y puerta (3 cuerpos)

Cerrojo Metálico Galvanizado de pasador para candado de alta seguridad Norma INEN Producción Nacional Soldado a estructura metálica de la puerta a 90cm del NPT

Malla Tejida galvanizada de Alambre calibre 2.7mm, Sección de 17x17mm y apertura de eslabón de 1.

REQUERIMIENTOS PREVIOS

Previo al inicio de este rubro se verificarán los planos del proyecto y de detalles e igualmente los vanos en los cuales se colocará estas puertas.

Las paredes del vano deberán estar correctamente aplomadas al igual que las aristas de cada esquina de vano deberán ser totalmente ortogonales.

Verificación de las dimensiones de los vanos, acordes con las dimensiones determinadas en planos. Coordinación y unificación de medidas en la construcción de puertas.

Verificación y ajuste de medidas en obra, previo el inicio de la fabricación.

Trabajos de albañilería e instalaciones: terminados.

Revestimiento y/o pintura de paredes: por lo menos aplicada una mano.

Verificación de que los masillados y/o recubrimiento del piso se encuentre concluido.

Los marcos serán de tol doblado de 1.4mm de espesor de lámina y 3.5cm de grosor de marco, los mismos que tendrán tres chicotes por cada parante para su anclaje con la mampostería.

Previo a la pintura e instalación del marco de tol galvanizado, éste debe estar limpio de toda aspereza, grasas o aceites y se debe limpiar con gasolina o thinner.

Las piezas metálicas deben estar preparadas para la aplicación de Limpiador, posteriormente deberán pasar por un proceso de catalización con Whash Primer, que una vez secado, tendrá la base para el acabado en pintura sintética + tinner aplicado con soplete. Su color final será negro.

Fiscalización acordará y aprobará estos requerimientos previos y los adicionales que estime necesarios antes de iniciar el rubro. De requerirlo, el constructor a su costo, deberá presentar una muestra completa de la puerta, para verificar la calidad de la mano de obra, de los materiales y de la ejecución total del trabajo, la que podrá ser sometida las pruebas, tolerancia y ensayos de las normas.

DURANTE LA EJECUCIÓN

La mampostería, las columnas, el enlucido u otro recubrimiento debe estar perfectamente terminado y concluido para que se autorice la instalación de las puertas, no así los marcos que deberán colocarse a la par que se construye la mampostería.

Se deberá colar hormigón de relleno de $f'c$ 140 kg/cm² en la medida en que se instalen cuatro o cinco filas de bloque. El marco deberá estar perfectamente protegido para evitar deterioros en su superficie durante el proceso.

POSTERIOR A LA EJECUCIÓN

Fiscalización realizará la recepción y posterior aprobación o rechazo del rubro ejecutado, para lo cual se observarán las siguientes indicaciones:

Verificación de la nivelación, plomo y holgura de la hoja de puerta en relación al marco y piso.

Pruebas de resistencia a la inmersión en agua según norma NTE INEN 1994: Puertas de madera. Ensayos.

Verificación de dimensiones y tolerancias para hojas y marcos de puerta se regirá a lo especificado en la Tabla 1, de la NTE INEN 1995. Puertas de madera. Requisitos.

Mantenimiento y limpieza de la puerta, hasta la entrega de la obra.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

Cumplidos los requerimientos previos, aprobadas las muestras y los materiales, el constructor verificará las medidas de los vanos en obra para realizar los ajustes necesarios.

El constructor verificará que el vano se encuentra listo para recibir la instalación de la puerta. En cada larguero del marco se realizará una distribución de tres puntos de sujeción en el ancho del marco y de la siguiente manera: a partir del centro de la puerta hacia arriba 70cm. y hacia abajo 70cm. En los puntos de sujeción del marco con la mampostería, ya sea de bloque, ladrillo, sea ha de prever la fundición de tramos de hormigón simple de $f'c = 140 \text{ kg. /cm}^2$, de tal forma que permita la mejor adherencia de la varilla corrugada que está soldada al marco hacia el vano.

Una vez instalado el marco, debidamente aplomado y nivelado, se procederá con la colocación de la hoja de puerta la que debe llevar un mínimo de tres bisagras por cada hoja. No existe colocación de tapa marcos, puesto que el marco metálico tendrá un acabado final de pintura con tratamiento anticorrosivo. Todos los cortes - uniones de los marcos serán a 45 grados y sin espaciamentos en la unión.

Fiscalización realizará la aprobación o rechazo, ya sea parcial o total del rubro, con las tolerancias y pruebas de las condiciones en las que se entrega la puerta instalada.

MEDICIÓN Y PAGO

La medición y pago se lo hará por unidad (U), de acuerdo con el tamaño de la puerta fabricada e instalada, verificando la cantidad realmente ejecutada que deberá ser comprobada en obra y con los planos del proyecto.

Provisión e Instalación de puerta de tol galvanizado e=1.2mm y estructura metálica galvanizada una hoja. Incluye marco de tol galvanizado e=1.4mm (1,00x2,40m) una hoja

DESCRIPCIÓN: Serán todas las actividades que se requieren para la fabricación, provisión e instalación de puertas metálicas en los accesos de los cuartos de Generador y Transformador cuya norma de dimensionamiento de vanos se especifica en las especificaciones de la empresa eléctrica y los planos constructivos.

La hoja de la puerta se caracteriza por estar fabricada con lámina de Tol Galvanizado e=1.2mm fijada a estructura con cordón de suelda tipo MIG y electrodos AWS 30. Aplicado: Wash Primer + Catalizador, Acabado en pintura sintética + tinner con soplete. Color Código: SW-6006. La estructura de la puerta en sus batientes de Tubo Estructural Galvanizado Rectangular dim: 30x70x2 mm. Aplicado: Limpiador, Wash Primer + Catalizador, Acabado en pintura sintética + tinner con soplete. Color negro mate. La estructura de refuerzo interior será de Tubo estructural Galvanizado Rectangular Dim:20x40x1.5 mm. Aplicado Wash Primer, Catalizador, acabado en pintura sintética + tinner con soplete.

El vano de la puerta en la mampostería, comprenderá un marco metálico de Tubo Estructural Galvanizado Rectangular Dim: 30x70x2 mm. Norma ASTM A 500, NT bajo norma INEN2415 (estructura puerta)

El objetivo será la construcción e instalación de todas las puertas de tol galvanizado, que se indiquen en planos del proyecto, detalles constructivos y las indicaciones de la dirección arquitectónica y fiscalización.

UNIDAD: Unidad (U).

MATERIALES MÍNIMOS: que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.

Lámina de Tol Galvanizado mínimo de 1.2mm de espesor fijada a estructura con cordón de suelda tipo MIG y electrodos AWS 30. Aplicado: Wash Primer + Catalizador, Acabado en pintura sintética + tinner con soplete. Color Código: SW-6006 (doble HOJA DE PUERTA)

Marco metálico de Tubo Galvanizado Cuadrado Dim: 75x30x2 mm.

Aplicado: Limpiador Desengrasante, Wash Primer, Acabado en pintura sintética + tinner con soplete. Color negro mate.

Con las medidas del marco metálico según sea el caso. Panel de puerta de Tol galvanizado e=1.2mm fijada a estructura con cordón de suelda tipo MIG y electrodos AWS 30.

Aplicado: wash primer+ Acabado en pintura sintética + tinner con soplete. Color negro mate.

Bisagras galvanizadas 3" de tipo barril en acero galvanizado, soldadas al marco y puerta (3 cuerpos)

Cerrojo Metálico Galvanizado de pasador para candado de alta seguridad Norma INEN Producción Nacional Soldado a estructura metálica de la puerta a 90cm del NPT

Malla Tejida galvanizada de Alambre calibre 2.7mm, Sección de 17x17mm y apertura de eslabón de 1".

EQUIPO MÍNIMO: herramienta menor, soldadora eléctrica, amoladora, taladro, herramienta y maquinaria para carpintería

MANO DE OBRA: Categoría II, IV y V. (Maestro mayor, Carpintero en madera, Carpintero metálico, ayudante, soldador certificado, pintor.

CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS, APROBACIONES:

El acero a utilizar se aplica para puertas metálicas, perfilaría de tumbado, cámaras frigoríficas, partes y piezas para línea blanca

ESPECIFICACIÓN DE ACERO Y TUBOS ESTRUCTURAL GALVANIZADO

Lámina de Tol Galvanizado mínimo de 1.2mm de espesor fijada a estructura con cordón de suelda tipo MIG y electrodos AWS 30. Aplicado: Wash Primer +

Catalizador, Acabado en pintura sintética + tinner con soplete. Color Código: SW-6006 (doble HOJA DE PUERTA)

Marco metálico de Tubo Galvanizado Cuadrado Dim: 75x30x2 mm.

Aplicado: Limpiador Desengrasante, Wash Primer, Acabado en pintura sintética + tinner con soplete. Color negro mate.

Con las medidas del marco metálico según sea el caso. Panel de puerta de Tol galvanizado $e=1.2\text{mm}$ fijada a estructura con cordón de suelda tipo MIG y electrodos AWS 30.

Aplicado: wash primer+ Acabado en pintura sintética + tinner con soplete. Color negro mate. Bisagras galvanizadas 3" de tipo barril en acero galvanizado, soldadas al marco y puerta (3 cuerpos)

Cerrojo Metálico Galvanizado de pasador para candado de alta seguridad Norma INEN Producción Nacional Soldado a estructura metálica de la puerta a 90cm del NPT

Malla Tejida galvanizada de Alambre calibre 2.7mm, Sección de 17x17mm y apertura de eslabón de 1"

REQUERIMIENTOS PREVIOS

Previo al inicio de este rubro se verificarán los planos del proyecto y de detalles e igualmente los vanos en los cuales se colocará éstas puertas.

Las paredes del vano deberán estar correctamente aplomadas al igual que las aristas de cada esquina de vano deberán ser totalmente ortogonales.

Verificación de las dimensiones de los vanos, acordes con las dimensiones determinadas en planos. Coordinación y unificación de medidas en la construcción de puertas.

Verificación y ajuste de medidas en obra, previo el inicio de la fabricación.

Trabajos de albañilería e instalaciones: terminados.

Revestimiento y/o pintura de paredes: por lo menos aplicada una mano.

Verificación de que los masillados y/o recubrimiento del piso se encuentre concluido.

Los marcos serán de tol doblado de 1.4mm de espesor de lámina y 3.5cm de grosor de marco, los mismos que tendrán tres chicotes por cada parante para su anclaje con la mampostería.

Previo a la pintura e instalación del marco de tol galvanizado, éste debe estar limpio de toda aspereza, grasas o aceites y se debe limpiar con gasolina o thinner.

Las piezas metálicas deben estar preparadas para la aplicación de Limpiador, posteriormente deberán pasar por un proceso de catalización con Whash Primer, que una vez secado, tendrá la base para el acabado en pintura sintética + tinner aplicado con soplete. Su color final será negro.

Fiscalización acordará y aprobará estos requerimientos previos y los adicionales que estime necesarios antes de iniciar el rubro. De requerirlo, el constructor a su costo, deberá presentar una muestra completa de la puerta, para verificar la calidad de la mano de obra, de los materiales y de la ejecución total del trabajo, la que podrá ser sometida las pruebas, tolerancia y ensayos de las normas.

DURANTE LA EJECUCIÓN

La mampostería, las columnas, el enlucido u otro recubrimiento debe estar perfectamenteterminado y concluido para que se autorice la instalación de las puertas, no así los marcos que deberán colocarse a la par que se construye la mampostería.

Se deberá colar hormigón de relleno de f'c 140 kg/cm² en la medida en que se instalen cuatro o cinco filas de bloque. El marco deberá estar perfectamente protegido para evitar deterioros en su superficie durante el proceso.

POSTERIOR A LA EJECUCIÓN

Fiscalización realizará la recepción y posterior aprobación o rechazo del rubro ejecutado, para lo cual se observarán las siguientes indicaciones:

Verificación de la nivelación, plomo y holgura de la hoja de puerta en relación al marco y piso.

Pruebas de resistencia a la inmersión en agua según norma NTE INEN 1994: Puertas de madera.

Ensayos.

Verificación de dimensiones y tolerancias para hojas y marcos de puerta se registrará lo especificado en la Tabla 1, de la NTE INEN 1995. Puertas de madera. Requisitos.

Mantenimiento y limpieza de la puerta, hasta la entrega de la obra.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

Cumplidos los requerimientos previos, aprobadas las muestras y los materiales, el constructor verificará las medidas de los vanos en obra para realizar los ajustes necesarios.

El constructor verificará que el vano se encuentra listo para recibir la instalación de la puerta. En cada larguero del marco se realizará una distribución de tres puntos de sujeción en el ancho del marco y de la siguiente manera: a partir del centro de la puerta hacia arriba 70cm. y hacia abajo 70cm. En los puntos de sujeción del marco con la mampostería, ya sea de bloque, ladrillo, sea ha de prever la fundición de tramos de hormigón simple de $f'c = 140 \text{ kg. /cm}^2$, de tal forma que permita la mejor adherencia de la varilla corrugada que está soldada al marco hacia el vano.

Una vez instalado el marco, debidamente aplomado y nivelado, se procederá con la colocación de la hoja de puerta la que debe llevar un mínimo de tres bisagras por cada hoja. No existe colocación de tapa marcos, puesto que el marco metálico tendrá un acabado final de pintura con tratamiento anticorrosivo. Todos los cortes - uniones de los marcos serán a 45 grados y sin espaciamientos en la unión.

Fiscalización realizará la aprobación o rechazo, ya sea parcial o total del rubro, con las tolerancias y pruebas de las condiciones en las que se entrega la puerta instalada.

MEDICIÓN Y PAGO

La medición y pago se lo hará por unidad (U), de acuerdo con el tamaño de la puerta fabricada e instalada, verificando la cantidad realmente ejecutada que deberá ser comprobada en obra y con los planos del proyecto.

Provisión e Instalación de puerta de tol galvanizado e=1.2mm y estructura metálica galvanizada una hoja. Incluye marco de tol galvanizado e=1.4mm (1,40x2,05m) doble hoja.

DESCRIPCIÓN: Serán todas las actividades que se requieren para la fabricación, provisión e instalación de puertas metálicas en los accesos de los cuartos de Generador y Transformador cuya norma de dimensionamiento de vanos se especifica en las especificaciones de la empresa eléctrica y los planos constructivos.

La hoja de la puerta se caracteriza por estar fabricada con lámina de Tol Galvanizado e=1.2mm fijada a estructura con cordón de suelda tipo MIG y electrodos AWS 30. Aplicado: Wash Primer + Catalizador, Acabado en pintura sintética + tinner con soplete. Color Código: SW-6006. La estructura de la puerta en sus batientes de Tubo Estructural Galvanizado Rectangular dim: 30x70x2 mm. Aplicado: Limpiador, Wash Primer + Catalizador, Acabado en pintura sintética + tinner con soplete. Color negro mate. La estructura de refuerzo interior será de Tubo estructural Galvanizado Rectangular Dim:20x40x1.5 mm. Aplicado Wash Primer, fondo y pintura anticorrosiva

El vano de la puerta en la mampostería, comprenderá un marco metálico de Tubo Estructural Galvanizado Rectangular Dim: 30x70x2 mm. Norma ASTM A 500, NT bajo norma INEN2415 (estructura puerta)

El objetivo será la construcción e instalación de todas las puertas de tol galvanizado, que se indiquen en planos del proyecto, detalles constructivos y las indicaciones de la dirección arquitectónica y fiscalización.

UNIDAD: Unidad (U)

MATERIALES MÍNIMOS: que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.

Lámina de Tol Galvanizado mínimo de 1.2mm de espesor fijada a estructura con cordón de suelda tipo MIG y electrodos AWS 30. Aplicado: Wash Primer + Catalizador, Acabado en pintura sintética + tinner con soplete. Color Código: SW-6006 (doble HOJA DE PUERTA)

Marco metálico de Tubo Galvanizado Cuadrado Dim: 75x30x2 mm.

Aplicado: Limpiador Desengrasante, Wash Primer, Acabado en pintura sintética + tinner con soplete. Color negro mate. Con las medidas del marco metálico según sea el caso.

Bisagras galvanizadas 3" de tipo barril en acero galvanizado, soldadas al marco y puerta (3 cuerpos)

Cerrojo Metálico Galvanizado de pasador para candado de alta seguridad Norma INEN Producción Nacional Soldado a estructura metálica de la puerta a 90cm del NPT

EQUIPO MÍNIMO: herramienta menor, soldadora eléctrica, amoladora, taladro, herramienta y maquinaria para carpintería

MANO DE OBRA: Categoría II, IV y V. (Maestro mayor, Carpintero en madera, Carpintero metálico, ayudante, soldador certificado, pintor.

CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS, APROBACIONES:

El acero a utilizar se aplica para puertas metálicas, perfilaría de tumbado, cámaras frigoríficas, partes y piezas para línea blanca

ESPECIFICACIÓN DE ACERO Y TUBOS ESTRUCTURAL GALVANIZADO

Lámina de Tol Galvanizado mínimo de 1.2mm de espesor fijada a estructura con cordón de suelda tipo MIG y electrodos AWS 30. Aplicado: Wash Primer +

Catalizador, Acabado en pintura sintética + tinner con soplete. Color Código: SW-6006 (doble HOJA DE PUERTA)

Marco metálico de Tubo Galvanizado Cuadrado Dim: 75x30x2 mm.

Aplicado: Limpiador Desengrasante, Wash Primer, Acabado en pintura sintética + tinner con soplete. Color negro mate. Con las medidas del marco metálico según sea el caso. Bisagras galvanizadas 3" de tipo barril en acero galvanizado, soldadas al marco y puerta (3 cuerpos)

Cerrojo Metálico Galvanizado de pasador para candado de alta seguridad Norma INEN Producción Nacional Soldado a estructura metálica de la puerta a 90cm del NPT

REQUERIMIENTOS PREVIOS

Previo al inicio de este rubro se verificarán los planos del proyecto y de detalles e igualmente los vanos en los cuales se colocará éstas puertas.

Las paredes del vano deberán estar correctamente aplomadas al igual que las aristas de cada esquina de vano deberán ser totalmente ortogonales.

Verificación de las dimensiones de los vanos, acordes con las dimensiones determinadas en planos. Coordinación y unificación de medidas en la construcción de puertas.

Verificación y ajuste de medidas en obra, previo el inicio de la fabricación.

Trabajos de albañilería e instalaciones: terminados.

Revestimiento y/o pintura de paredes: por lo menos aplicada una mano.

Verificación de que los masillados y/o recubrimiento del piso se encuentre concluido.

Los marcos serán de tol doblado de 1.4mm de espesor de lámina y 3.5cm de grosor de marco, los mismos que tendrán tres chicotes por cada parante para su anclaje con la mampostería.

Previo a la pintura e instalación del marco de tol galvanizado, éste debe estar limpio de toda aspereza, grasas o aceites y se debe limpiar con gasolina o thinner.

Las piezas metálicas deben estar preparadas para la aplicación de Limpiador, posteriormente deberán pasar por un proceso de catalización con Whash Primer, que una vez secado, tendrá la base para el acabado en pintura sintética + tinner aplicado con soplete. Su color final será negro.

Fiscalización acordará y aprobará estos requerimientos previos y los adicionales que estime necesarios antes de iniciar el rubro. De requerirlo, el constructor a su costo, deberá presentar una muestra completa de la puerta, para verificar la calidad de la mano de obra, de los materiales y de la ejecución total del trabajo, la que podrá ser sometida las pruebas, tolerancia y ensayos de las normas.

DURANTE LA EJECUCIÓN

La mampostería, las columnas, el enlucido u otro recubrimiento debe estar perfectamente terminado y concluido para que se autorice la instalación de las puertas, no así los marcos que deberán colocarse a la par que se construye la mampostería.

Se deberá colar hormigón de relleno de $f'c$ 140 kg/cm² en la medida en que se instalen cuatro o cinco filas de bloque. El marco deberá estar perfectamente protegido para evitar deterioros en su superficie durante el proceso.

POSTERIOR A LA EJECUCIÓN

Fiscalización realizará la recepción y posterior aprobación o rechazo del rubro ejecutado, para lo cual se observarán las siguientes indicaciones:

Verificación de la nivelación, plomo y holgura de la hoja de puerta en relación al marco y piso.

Pruebas de resistencia a la inmersión en agua según norma NTE INEN 1994: Puertas de madera.

Ensayos.

Verificación de dimensiones y tolerancias para hojas y marcos de puerta se regirá a lo especificado en la Tabla 1, de la NTE INEN 1995. Puertas de madera. Requisitos.

Mantenimiento y limpieza de la puerta, hasta la entrega de la obra.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

Cumplidos los requerimientos previos, aprobadas las muestras y los materiales, el constructor verificará las medidas de los vanos en obra para realizar los ajustes necesarios.

El constructor verificará que el vano se encuentra listo para recibir la instalación de la puerta. En cada larguero del marco se realizará una distribución de tres puntos de sujeción en el ancho del marco y de la siguiente manera: a partir del centro de la puerta hacia arriba 70cm. y hacia abajo 70cm. En los puntos de sujeción del marco con la mampostería, ya sea de bloque, ladrillo, sea ha de prever la fundición de tramos de hormigón simple de $f'c = 140 \text{ kg. /cm}^2$, de tal forma que permita la mejor adherencia de la varilla corrugada que está soldada al marco hacia el vano.

Una vez instalado el marco, debidamente aplomado y nivelado, se procederá con la colocación de la hoja de puerta la que debe llevar un mínimo de tres bisagras por cada hoja. No existe colocación de tapa marcos, puesto que el marco metálico tendrá un acabado final de pintura con tratamiento anticorrosivo. Todos los cortes - uniones de los marcos serán a 45 grados y sin espaciamentos en la unión.

Fiscalización realizará la aprobación o rechazo, ya sea parcial o total del rubro, con las tolerancias y pruebas de las condiciones en las que se entrega la puerta instalada.

MEDICIÓN Y PAGO

La medición y pago se lo hará por unidad (U), de acuerdo con el tamaño de la puerta fabricada e instalada, verificando la cantidad realmente ejecutada que deberá ser comprobada en obra y con los planos del proyecto.

Provisión e Instalación de puerta de Tubo y tol galvanizado (1,00x 2,20m)

DESCRIPCIÓN:

Serán todas las actividades relacionadas con la provisión de materiales para la instalación de Portón metálico, de acuerdo con los planos, detalles del proyecto y a las indicaciones del I/A Fiscalizador.

UNIDAD: Unidad (U)

MATERIALES MÍNIMOS: que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.

Estructura Tubo estructural rectangular de 80x40x1.5mm. Tubo redondo Ø: 1 1/2 e=1.5mm. Ambos de Tubo Galvanizados.

Lámina de Tol Galvanizado e=2mm

Aplicado: Limpiador Desengrasante, Wash Primer Acabado en pintura sintética + tinner con soplete. Color negro mate.

Cerradura Eléctrica de sobreponer llave exterior y llave interior de caja soldable. Fabricada bajo normas ANSI/BHMA A 156-2 GRADO 3.

EQUIPO MÍNIMO: herramienta menor, soldadora eléctrica, amoladora, taladro, herramienta y maquinaria para carpintería

MANO DE OBRA: Categoría II, IV y V. (Maestro mayor, Carpintero en madera, Carpintero metálico, ayudante, soldador certificado, pintor.

REQUERIMIENTOS PREVIOS

Previo al inicio de este rubro se verificarán los planos del proyecto y de detalles e igualmente los vanos en los cuales se colocará estas puertas.

Las paredes del vano deberán estar correctamente aplomadas al igual que las aristas de cada esquina de vano deberán ser totalmente ortogonales.

Verificación de las dimensiones de los vanos, acordes con las dimensiones determinadas en planos. Coordinación y unificación de medidas en la construcción de puertas.

Verificación y ajuste de medidas en obra, previo el inicio de la fabricación.

Trabajos de albañilería e instalaciones: terminados.

Revestimiento y/o pintura de paredes: por lo menos aplicada una mano.

Verificación de que los masillados y/o recubrimiento del piso se encuentre concluido.

Los marcos serán de tol doblado de 1.4mm de espesor de lámina y 3.5cm de grosor de marco, los mismos que tendrán tres chicotes por cada parante para su anclaje con la mampostería.

Previo a la pintura e instalación del marco de tol galvanizado, éste debe estar limpio de toda aspereza, grasas o aceites y se debe limpiar con gasolina o thinner.

Las piezas metálicas deben estar preparadas para la aplicación de Limpiador, posteriormente deberán pasar por un proceso de catalización con Whash Primer, que una vez secado, tendrá la base para el acabado en pintura sintética + tinner aplicado con soplete. Su color final será negro.

Fiscalización acordará y aprobará estos requerimientos previos y los adicionales que estime necesarios antes de iniciar el rubro. De requerirlo, el constructor a su costo, deberá presentar una muestra completa de la puerta, para verificar la calidad de la mano de obra, de los materiales y de la ejecución total del trabajo, la que podrá ser sometida las pruebas, tolerancia y ensayos de las normas.

DURANTE LA EJECUCIÓN

La mampostería, las columnas, el enlucido u otro recubrimiento debe estar perfectamente terminado y concluido para que se autorice la instalación de las puertas, no así los marcos que deberán colocarse a la par que se construye la mampostería.

Se deberá colar hormigón de relleno de $f'c$ 140 kg/cm² en la medida en que se instalen cuatro o cinco filas de bloque. El marco deberá estar perfectamente protegido para evitar deterioros en su superficie durante el proceso.

POSTERIOR A LA EJECUCIÓN

Fiscalización realizará la recepción y posterior aprobación o rechazo del rubro ejecutado, para lo cual se observarán las siguientes indicaciones:

Verificación de la nivelación, plomo y holgura de la hoja de puerta en relación al marco y piso.

Pruebas de resistencia a la inmersión en agua según norma NTE INEN 1994: Puertas de madera. Ensayos.

Verificación de dimensiones y tolerancias para hojas y marcos de puerta se registrará a lo especificado en la Tabla 1, de la NTE INEN 1995. Puertas de madera. Requisitos.

Mantenimiento y limpieza de la puerta, hasta la entrega de la obra.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

Cumplidos los requerimientos previos, aprobadas las muestras y los materiales, el constructor verificará las medidas de los vanos en obra para realizar los ajustes necesarios.

El constructor verificará que el vano se encuentra listo para recibir la instalación de la puerta. En cada larguero del marco se realizará una distribución de tres puntos de sujeción en el ancho del marco y de la siguiente manera: a partir del centro de la puerta hacia arriba 70cm. y hacia abajo 70cm. En los puntos de sujeción del marco con la mampostería, ya sea de bloque, ladrillo, sea ha de prever la fundición de tramos de hormigón simple de $f'c = 140$ kg. /cm², de tal forma que permita la mejor adherencia de la varilla corrugada que está soldada al marco hacia el vano.

Una vez instalado el marco, debidamente aplomado y nivelado, se procederá con la colocación de la hoja de puerta la que debe llevar un mínimo de tres bisagras por cada hoja. No existe colocación de tapa marcos, puesto que el marco metálico tendrá

un acabado final de pintura con tratamiento anticorrosivo. Todos los cortes - uniones de los marcos serán a 45 grados y sin espaciamentos en la unión.

Fiscalización realizará la aprobación o rechazo, ya sea parcial o total del rubro, con las tolerancias y pruebas de las condiciones en las que se entrega la puerta instalada.

MEDICIÓN Y PAGO

La medición y pago se lo hará por unidad (U), de acuerdo con el tamaño de la puerta fabricada e instalada, verificando la cantidad realmente ejecutada que deberá ser comprobada en obra y con los planos del proyecto.

Provisión e Instalación puerta de Tubo y tol galvanizado doble hoja (3,47x 3,00m)

DESCRIPCIÓN:

Serán todas las actividades relacionadas con la provisión de materiales para la instalación de Portón metálico, de acuerdo con los planos, detalles del proyecto y a las indicaciones del I/A Fiscalizador.

UNIDAD: Unidad (U).

MATERIALES MÍNIMOS: que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.

Lámina de Tol galvanizado e= 2mm. Aplicado: Wash Primer + Catalizador, Acabado en pintura sintética + tinner con soplete. Color gris mate.

Tubo estructural Vertical de 80x40x3mm

Tubo redondo Galvanizado Ø: 1 1/2 e=1.5mm. Aplicado Wash Primer + Catalizador. Acabado en pintura sintética + tinner con soplete. Color gris mate.

Bisagra tipo barril galvanizado (3 cuerpos) O bisagra de rodamiento superior de hierro forjado, dependiendo del peso del portón.

Cerrojo Metálico Galvanizado de pasador para candado de alta seguridad Norma INEN Producción Nacional Soldado a estructura metálica de la puerta a 90cm del NPT

EQUIPO MÍNIMO: herramienta menor, soldadora eléctrica, amoladora, taladro, herramienta y maquinaria para carpintería

MANO DE OBRA: Categoría II, IV y V. (Maestro mayor, Carpintero en madera, Carpintero metálico, ayudante, soldador certificado, pintor.

REQUERIMIENTOS PREVIOS

Previo al inicio de este rubro se verificarán los planos del proyecto y de detalles e igualmente los vanos en los cuales se colocará éstas puertas.

Verificación de las dimensiones de los vanos, acordes con las dimensiones determinadas en planos. Coordinación y unificación de medidas en la construcción de puertas.

Verificación y ajuste de medidas en obra, previo el inicio de la fabricación.

Trabajos de albañilería e instalaciones: terminados.

Revestimiento y/o pintura de paredes: por lo menos aplicada una mano.

Verificación de que los masillados y/o recubrimiento del piso se encuentre concluido.

Los marcos serán de tol doblado de 1.4mm de espesor de lámina y 3.5cm de grosor de marco, los mismos que tendrán tres chicotes por cada parante para su anclaje con la mampostería.

Previo a la pintura e instalación del marco de tol galvanizado, éste debe estar limpio de toda aspereza, grasas o aceites y se debe limpiar con gasolina o thinner.

Las piezas metálicas deben estar preparadas para la aplicación de Limpiador, posteriormente deberán pasar por un proceso de catalización con Whash Primer, que una vez secado, tendrá la base para el acabado en pintura sintética + tinner aplicado con soplete. Su color final será negro.

Fiscalización acordará y aprobará estos requerimientos previos y los adicionales que estime necesarios antes de iniciar el rubro. De requerirlo, el constructor a su costo, deberá presentar una muestra completa de la puerta, para verificar la calidad de la mano de obra, de los materiales y de la ejecución total del trabajo, la que podrá ser sometida las pruebas, tolerancia y ensayos de las normas.

DURANTE LA EJECUCIÓN

La mampostería, las columnas, el enlucido u otro recubrimiento debe estar perfectamente terminado y concluido para que se autorice la instalación de las puertas, no así los marcos que deberán colocarse a la par que se construye la mampostería.

Se deberá colar hormigón de relleno de $f'c$ 140 kg/cm² en la medida en que se instalen cuatro o cinco filas de bloque. El marco deberá estar perfectamente protegido para evitar deterioros en su superficie durante el proceso.

POSTERIOR A LA EJECUCIÓN

Fiscalización realizará la recepción y posterior aprobación o rechazo del rubro ejecutado, para lo cual se observarán las siguientes indicaciones:

Verificación de la nivelación, plomo y holgura de la hoja de puerta en relación al marco y piso.

Pruebas de resistencia a la inmersión en agua según norma NTE INEN 1994: Puertas de madera. Ensayos.

Verificación de dimensiones y tolerancias para hojas y marcos de puerta se registrará a lo especificado en la Tabla 1, de la NTE INEN 1995. Puertas de madera. Requisitos.

Mantenimiento y limpieza de la puerta, hasta la entrega de la obra.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

Cumplidos los requerimientos previos, aprobadas las muestras y los materiales, el constructor verificará las medidas de los vanos en obra para realizar los ajustes necesarios.

El constructor verificará que el vano se encuentra listo para recibir la instalación de la puerta. En cada larguero del marco se realizará una distribución de tres puntos de sujeción en el ancho del marco y de la siguiente manera: a partir del centro de la puerta hacia arriba 70cm hacia abajo 70cm. En los puntos de sujeción del marco con la mampostería, ya sea de bloque, ladrillo, sea ha de prever la fundición de tramos de hormigón simple de $f'c= 140 \text{ kg. /cm}^2$, de tal forma que permita la mejor adherencia de la varilla corrugada que está soldada al marco hacia el vano.

Una vez instalado el marco, debidamente aplomado y nivelado, se procederá con la colocación de la hoja de puerta la que debe llevar un mínimo de tres bisagras por cada hoja. No existe colocación de tapa marcos, puesto que el marco metálico tendrá un acabado final de pintura con tratamiento anticorrosivo. Todos los cortes - uniones de los marcos serán a 45 grados y sin espaciamentos en la unión.

Fiscalización realizará la aprobación o rechazo, ya sea parcial o total del rubro, con las tolerancias y pruebas de las condiciones en las que se entrega la puerta instalada.

MEDICIÓN Y PAGO

La medición y pago se lo hará por unidad (U), de acuerdo con el tamaño de la puerta fabricada e instalada, verificando la cantidad realmente ejecutada que deberá ser comprobada en obra y con los planos del proyecto.

Provisión e Instalación de puerta de Tubo y tol galvanizado doble hoja (3,40x 3,60m)

DESCRIPCIÓN:

Serán todas las actividades relacionadas con la provisión de materiales para la instalación de Portón metálico, de acuerdo con los planos, detalles del proyecto y a las indicaciones del I/A Fiscalizador.

UNIDAD: Unidad (U).

MATERIALES MÍNIMOS: que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.

Lámina de Tol galvanizado e= 2mm. Aplicado: Wash Primer + Catalizador, Acabado en pintura sintética + tinner con soplete. Color gris mate.

Tubo estructural Vertical de 80x40x3mm

Tubo redondo Galvanizado \varnothing : 1 1/2 e=1.5mm. Aplicado Wash Primer + Catalizador. Acabado en pintura sintética + tinner con soplete. Color gris mate.

Aplicado: Wash Primer + Catalizador, Acabado en pintura sintética + tinner con soplete. Color gris mate.

Bisagra tipo barril galvanizado (3 cuerpos) O bisagra de rodamiento superior de hierro forjado, dependiendo del peso del portón.

Cerrojo Metálico Galvanizado de pasador para candado de alta seguridad Norma INEN Producción Nacional Soldado a estructura metálica de la puerta a 90cm del NPT.

EQUIPO MÍNIMO: herramienta menor, soldadora eléctrica, amoladora, taladro, herramienta y maquinaria para carpintería

MANO DE OBRA: Categoría II, IV y V. (Maestro mayor, Carpintero en madera, Carpintero metálico, ayudante, soldador certificado, pintor.

REQUERIMIENTOS PREVIOS

Previo al inicio de este rubro se verificarán los planos del proyecto y de detalles e igualmente los vanos en los cuales se colocará éstas puertas.

Las paredes del vano deberán estar correctamente aplomadas al igual que las aristas de cada esquina de vano deberán ser totalmente ortogonales.

Verificación de las dimensiones de los vanos, acordes con las dimensiones determinadas en planos. Coordinación y unificación de medidas en la construcción de puertas.

Verificación y ajuste de medidas en obra, previo el inicio de la fabricación.

Trabajos de albañilería e instalaciones: terminados.

Revestimiento y/o pintura de paredes: por lo menos aplicada una mano.

Verificación de que los masillados y/o recubrimiento del piso se encuentre concluido.

Los marcos serán de tol doblado de 1.4mm de espesor de lámina y 3.5cm de grosor de marco, los mismos que tendrán tres chicotes por cada parante para su anclaje con la mampostería.

Previo a la pintura e instalación del marco de tol galvanizado, éste debe estar limpio de toda aspereza, grasas o aceites y se debe limpiar con gasolina o thinner.

Las piezas metálicas deben estar preparadas para la aplicación de Limpiador, posteriormente deberán pasar por un proceso de catalización con Whash Primer, que una vez secado, tendrá la base para el acabado en pintura sintética + tinner aplicado con soplete. Su color final será negro.

Fiscalización acordará y aprobará estos requerimientos previos y los adicionales que estime necesarios antes de iniciar el rubro. De requerirlo, el constructor a su costo, deberá presentar una muestra completa de la puerta, para verificar la calidad de la mano de obra, de los materiales y de la ejecución total del trabajo, la que podrá ser sometida las pruebas, tolerancia y ensayos de las normas.

DURANTE LA EJECUCIÓN

La mampostería, las columnas, el enlucido u otro recubrimiento debe estar perfectamenteterminado y concluido para que se autorice la instalación de las puertas, no así los marcos que deberán colocarse a la par que se construye la mampostería.

Se deberá colar hormigón de relleno de f'c 140 kg/cm² en la medida en que se instalen cuatro o cinco filas de bloque. El marco deberá estar perfectamente protegido para evitar deterioros en su superficie durante el proceso.

POSTERIOR A LA EJECUCIÓN

Fiscalización realizará la recepción y posterior aprobación o rechazo del rubro ejecutado, para lo cual se observarán las siguientes indicaciones:

Verificación de la nivelación, plomo y holgura de la hoja de puerta en relación al marco y piso.

Pruebas de resistencia a la inmersión en agua según norma NTE INEN 1994: Puertas de madera. Ensayos.

Verificación de dimensiones y tolerancias para hojas y marcos de puerta se regirá a lo especificado en la Tabla 1, de la NTE INEN 1995. Puertas de madera. Requisitos.

Mantenimiento y limpieza de la puerta, hasta la entrega de la obra.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

Cumplidos los requerimientos previos, aprobadas las muestras y los materiales, el constructor verificará las medidas de los vanos en obra para realizar los ajustes necesarios.

El constructor verificará que el vano se encuentra listo para recibir la instalación de la puerta. En cada larguero del marco se realizará una distribución de tres puntos de sujeción en el ancho del marco y de la siguiente manera: a partir del centro de la puerta hacia arriba 70cm. y hacia abajo 70cm. En los puntos de sujeción del marco con la mampostería, ya sea de bloque, ladrillo, sea ha de prever la fundición de tramos de hormigón simple de $f'c = 140 \text{ kg. /cm}^2$, de tal forma que permita la mejor adherencia de la varilla corrugada que está soldada al marco hacia el vano.

Una vez instalado el marco, debidamente aplomado y nivelado, se procederá con la colocación de la hoja de puerta la que debe llevar un mínimo de tres bisagras por cada hoja. No existe colocación de tapa marcos, puesto que el marco metálico tendrá un acabado final de pintura con tratamiento anticorrosivo. Todos los cortes - uniones de los marcos serán a 45 grados y sin espaciamentos en la unión.

Fiscalización realizará la aprobación o rechazo, ya sea parcial o total del rubro, con las tolerancias y pruebas de las condiciones en las que se entrega la puerta instalada.

MEDICIÓN Y PAGO

La medición y pago se lo hará por unidad (U), de acuerdo con el tamaño de la puerta fabricada e instalada, verificando la cantidad realmente ejecutada que deberá ser comprobada en obra y con los planos del proyecto.

Provisión e Instalación de puerta de Tubo y tol galvanizado doble hoja (2,40 x 2,00m)

DESCRIPCIÓN:

Serán todas las actividades relacionadas con la provisión de materiales para la instalación de Portón metálico, de acuerdo con los planos, detalles del proyecto y a las indicaciones del I/A Fiscalizador.

UNIDAD: Unidad (U).

MATERIALES MÍNIMOS: que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.

Lámina de Tol galvanizado e = 2mm. Aplicado: Limpiador Desengrasante, Wash Primer + Catalizador, Fondo Anticorrosivo Mate, Acabado en pintura sintética + tinner con soplete. Color negro mate.

Tubo estructural Vertical de 80x40x3mm

Tubo vertical Redondo galvanizado Ø 4", e=3mm. Aplicado: Wash Primer + Catalizador, Acabado en pintura sintética + tinner con soplete. Color gris mate.

Aplicado: Limpiador Desengrasante, Wash Primer + Catalizador, Fondo Anticorrosivo Mate, Acabado en pintura sintética + tinner con soplete. Color negro mate.

Bisagra tipo barril (3 cuerpos) O bisagra de rodamiento superior de hierro forjado, dependiendo del peso del portón.

Cerrojo Metálico Galvanizado de pasador para candado de alta seguridad Norma INEN Producción Nacional Soldado a estructura metálica de la puerta a 90cm del NPT

EQUIPO MÍNIMO: herramienta menor, soldadora eléctrica, amoladora, taladro, herramienta y maquinaria para carpintería

MANO DE OBRA: Categoría II, IV y V. (Maestro mayor, Carpintero en madera, Carpintero metálico, ayudante, soldador certificado, pintor.

REQUERIMIENTOS PREVIOS

Previo al inicio de este rubro se verificarán los planos del proyecto y de detalles e igualmente los vanos en los cuales se colocará éstas puertas.

Las paredes del vano deberán estar correctamente aplomadas al igual que las aristas de cada esquina de vano deberán ser totalmente ortogonales.

Verificación de las dimensiones de los vanos, acordes con las dimensiones determinadas en planos. Coordinación y unificación de medidas en la construcción de puertas.

Verificación y ajuste de medidas en obra, previo el inicio de la fabricación.

Trabajos de albañilería e instalaciones: terminados.

Revestimiento y/o pintura de paredes: por lo menos aplicada una mano.

Verificación de que los masillados y/o recubrimiento del piso se encuentre concluido.

Los marcos serán de tol doblado de 1.4mm de espesor de lámina y 3.5cm de grosor de marco, los mismos que tendrán tres chicotes por cada parante para su anclaje con la mampostería.

Previo a la pintura e instalación del marco de tol galvanizado, éste debe estar limpio de toda aspereza, grasas o aceites y se debe limpiar con gasolina o thinner.

Las piezas metálicas deben estar preparadas para la aplicación de Limpiador, posteriormente deberán pasar por un proceso de catalización con Whash Primer, que una vez secado, tendrá la base para el acabado en pintura sintética + tinner .

Fiscalización acordará y aprobará estos requerimientos previos y los adicionales que estime necesarios antes de iniciar el rubro. De requerirlo, el constructor a su costo, deberá presentar una muestra completa de la puerta, para verificar la calidad de la mano de obra, de los materiales y de la ejecución total del trabajo, la que podrá ser sometida las pruebas, tolerancia y ensayos de las normas.

DURANTE LA EJECUCIÓN

La mampostería, las columnas, el enlucido u otro recubrimiento debe estar perfectamente terminado y concluido para que se autorice la instalación de las puertas, no así los marcos que deberán colocarse a la par que se construye la mampostería.

Se deberá colar hormigón de relleno de $f'c$ 140 kg/cm² en la medida en que se instalen cuatro o cinco filas de bloque. El marco deberá estar perfectamente protegido para evitar deterioros en su superficie durante el proceso.

POSTERIOR A LA EJECUCIÓN

Fiscalización realizará la recepción y posterior aprobación o rechazo del rubro ejecutado, para lo cual se observarán las siguientes indicaciones:

Verificación de la nivelación, plomo y holgura de la hoja de puerta en relación al marco y piso.

Pruebas de resistencia a la inmersión en agua según norma NTE INEN 1994: Puertas de madera. Ensayos.

Verificación de dimensiones y tolerancias para hojas y marcos de puerta se regirá a lo especificado en la Tabla 1, de la NTE INEN 1995. Puertas de madera. Requisitos.

Mantenimiento y limpieza de la puerta, hasta la entrega de la obra.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

Cumplidos los requerimientos previos, aprobadas las muestras y los materiales, el constructor verificará las medidas de los vanos en obra para realizar los ajustes necesarios.

El constructor verificará que el vano se encuentra listo para recibir la instalación de la puerta. En cada larguero del marco se realizará una distribución de tres puntos de sujeción en el ancho del marco y de la siguiente manera: a partir del centro de la puerta hacia arriba 70cm. y hacia abajo 70cm. En los puntos de sujeción del marco con la mampostería, ya sea de bloque, ladrillo, sea ha de prever la fundición de tramos de hormigón simple de $f'c = 140 \text{ kg. /cm}^2$, de tal forma que permita la mejor adherencia de la varilla corrugada que está soldada al marco hacia el vano.

Una vez instalado el marco, debidamente aplomado y nivelado, se procederá con la colocación de la hoja de puerta la que debe llevar un mínimo de tres bisagras por cada hoja. No existe colocación de tapa marcos, puesto que el marco metálico tendrá un acabado final de pintura con tratamiento anticorrosivo. Todos los cortes - uniones de los marcos serán a 45 grados y sin espaciamentos en la unión.

Fiscalización realizará la aprobación o rechazo, ya sea parcial o total del rubro, con las tolerancias y pruebas de las condiciones en las que se entrega la puerta instalada.

MEDICIÓN DE PAGO

La medición y pago se lo hará por unidad (U), de acuerdo con el tamaño de la puerta fabricada e instalada, verificando la cantidad realmente ejecutada que deberá ser comprobada en obra y con los planos del proyecto.

Provisión e Instalación de puerta de Aluminio y Vidrio doble hoja (2,00x2,05m)

DESCRIPCIÓN:

Serán todas las actividades relacionadas con la provisión de materiales para la instalación de Portón metálico, de acuerdo con los planos, detalles del proyecto y a las indicaciones del I/A Fiscalizador.

UNIDAD: Unidad (U).

MATERIALES MÍNIMOS: que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.

Cada Puerta estará constituida por 2 marcos laterales en aluminio anodizado serie 200 de 100x50mm.; y estructura interior de aluminio anodizado serie 200, de 100x40mm.; formando las hojas de la puerta.

A 0.95m de altura se ubicará el eje del perfil de 100x50mm que alojara las manillas de aluminio y la cerradura.

Interiormente llevara vidrio laminado semi reflectivo de 6 mm.

Estas puertas serán montadas con los herrajes respectivos.

La puerta de aluminio y vidrio debe cumplir con condiciones técnicas como: aislamiento térmico, aislamiento acústico, y una buena resistencia contra la intemperie.

Las medidas de las puertas serán de 2,10m de alto y los anchos variarán según el plano de detalle y verificadas en obra.

La cerradura será de pestillo simple

Sistema de apertura con bomba Jackson al piso.

Topes de puerta en piso.

Vidrio claro de seguridad e=6mm, Laminado bajo norma INEN (2067/ASTM C-1172) regulado en la Norma Ecuatoriana de la Construcción.

Conjunto de dos cerraduras, cerrojo llave exterior y mariposa giratoria desde el interior, y manija con llave desde el exterior y manija con botón giratorio desde el interior acabado cromo satinado, fabricada bajo normas ANSI/BHMA A 156-2GRADO 3

Bomba Hidráulica al Piso. Medidas de caja: 230 x 90 x 48 mm. Retención a 90° Peso Máximo 120 kg.

EQUIPO MÍNIMO: herramienta menor, soldadora eléctrica, amoladora, taladro, herramienta y maquinaria para carpintería

MANO DE OBRA

Herramienta general, soldadora eléctrica, compresor y soplete. Mano de obra mínima calificada: Carpintero metálico, ayudante, pintor.

CONTROL DE CALIDAD NORMAS Y APROBACIONES

La calidad del vidrio que se especifica a continuación, deberá ser previamente verificada por la fiscalización tanto en obra como en la entrega del producto instalado.

El vidrio laminado con la Certificación INEN 2067 /ASTM C-1172), se caracteriza por ser un vidrio de seguridad, plano o curvo, que está compuesto por dos o más láminas de vidrio unidas íntimamente por interposición de inter láminas (Polivinilbutiral –PVB, u otras resinas de características similares o mejores). En caso de roturas de trozos de vidrio quedan adheridos a la interlámina, permaneciendo el conjunto dentro del marco, proporcionando seguridad a las personas e impidiendo la entrada a su vez.

REQUERIMIENTOS PREVIOS

El anclaje de la puerta se lo realizará con tornillos auto perforantes

La mampostería, las columnas, el enlucido u otro recubrimiento debe estar perfectamente terminado y concluido.

Previo al inicio de este rubro se verificarán los planos del proyecto y de detalles e igualmente los vanos en los cuales se colocará estas puertas.

Las paredes del vano deberán estar correctamente aplomadas al igual que las aristas de cada esquina de vano deberán ser totalmente ortogonales.

DURANTE LA EJECUCIÓN

Verificación de las dimensiones de los vanos, acordes con las dimensiones determinadas en planos. Coordinación y unificación de medidas en la construcción de puertas.

Verificación y ajuste de medidas en obra, previo el inicio de la fabricación.

Trabajos de albañilería e instalaciones: terminados.

Revestimiento y/o pintura de paredes: por lo menos aplicada una mano.

Verificación de que los masillados y/o recubrimiento del piso se encuentre concluido.

Para el armado del marco coloque los perfiles del marco en el piso.

Retire el marco y taladre a una profundidad para iniciar con el armado en los puntos que el marco requiere.

Los perfiles verticales deberán estar con los empaques de hermeticidad posicionados.

Fije el marco con pijas #10 de 2”.

POSTERIOR A LA EJECUCIÓN

En caso de que requiera colocar el Panel con vidrio en el kit de armado, deberá aplicar silicón Móvil del lado izquierdo (vista por el exterior) encima de los empaques de hermeticidad

Para Cambio de Apertura, proceda atornillar los perfiles horizontales y una vez instalada el Panel Fijo, recórralo hacia los verticales del muro y coloque los candados de hoja (kit de armado) en las perforaciones provistas.

Una vez instalado el marco, debidamente aplomado y nivelado, se procederá con la colocación de la hoja de puerta la que debe llevar un mínimo de tres bisagras por cada hoja. No existe colocación de tapa marcos, puesto que el marco de aluminio tendrá un acabado final anodizado natural. Todos los cortes, uniones de los marcos serán a 45 grados y sin espaciamentos en la unión.

Fiscalización realizará la aprobación o rechazo, ya sea parcial o total del rubro, con las tolerancias y pruebas de las condiciones en las que se entrega la puerta instalada.

MEDICIÓN Y PAGO

La medición será de acuerdo a la cantidad real ejecutada e instalada en obra. Su pago será por unidad (U). de acuerdo con el tamaño de la puerta fabricada e instalada, verificando la cantidad realmente ejecutada que deberá ser comprobada en obra y con los planos del proyecto.

Provisión e Instalación de Cerradura de doble Manija (llave – exterior) y (libre interior) fabricada bajo normas ANSI/BHMA A 156-2 GRADO 3

DESCRIPCIÓN:

Serán todas las actividades que se requieren para la provisión e instalación de las cerraduras de palanca (manija) llave - seguro desde el exterior y manija sin llave desde el interior, de acuerdo con los planos y detalles del proyecto y las indicaciones de la Fiscalización.

UNIDAD: Unidad (U).

MATERIALES MÍNIMOS: Cerradura de manija con llave desde el exterior y manija siempre libre desde el interior, acabado cromo satinado, fabricada bajo normas ANSI/BHMA A 156-2 GRADO 3. La cerradura cumplirá con el capítulo de especificaciones técnicas de materiales.

EQUIPO MÍNIMO: Herramienta menor, taladro, broca de 28 mm.

MANO DE OBRA MÍNIMA CALIFICADA: Categoría I, II. (Carpintero de banco, ayudante).

PROCEDIMIENTO:

El constructor presentará muestras de las cerraduras, con la certificación del proveedor o fabricante de las especificaciones técnicas de las mismas. Fiscalización podrá solicitar los ensayos y pruebas de las muestras presentadas.

La cerradura cumplirá con las siguientes especificaciones: caja y pestillo en acero estampado, cilindro de ambos lados regulable contra placa auxiliar para instalación de un mecanismo de 5 pines, caja y pestillo fosfatizado y pintado, mecanismo interior en acero con recubrimiento electrolítico galvanizado. El funcionamiento óptimo garantizará el tiempo mínimo de 5 años sin mantenimiento.

Perforación del bastidor o travesaño, perpendicular al canto de la puerta. En puertas metálicas deberán estar ubicados los refuerzos o caja que logren el espesor y protección requeridos para fijación de la cerradura.

Verificación de las alturas de colocación de la cerradura tomada del piso terminado, distancias y demás detalles de instalación.

Se verificará que el bisel del pestillo se encuentre ubicado hacia el interior del sentido de abertura de la puerta.

Una vez que se haya concluido con la instalación de la cerradura, se verificará su buen funcionamiento, la que debe ser protegida para evitar rayones o daños hasta la entrega - recepción de la obra.

Fiscalización realizará las pruebas que crea conveniente para la aceptación o rechazo del rubro concluido.

Entrega de una llave original y dos copias por cada cerradura, tanto para las de pomo como manija.

MEDICIÓN Y PAGO

La medición se la hará por unidad de cerradura instalada y su pago igualmente será por unidad “U”, verificando la cantidad realmente instalada que será comprobada en obra y con los planos del proyecto.

Provisión e Instalación de Cerradura Doble Pomo (llave – exterior) y (botón giratorio interior) fabricada bajo normas ANSI/BHMA A 156-2 GRADO 3.

DESCRIPCIÓN:

Serán todas las actividades que se requieren para la provisión e Instalación de Cerraduras Doble Pomo (llave–exterior) y (botón giratorio-interior) fabricada bajo normas ANSI/BHMA A 156-2 GRADO 3; de acuerdo con los planos y detalles del proyecto y las indicaciones de la Fiscalización.

UNIDAD: Unidad (U).

MATERIALES MÍNIMOS: Cerradura con llave desde el exterior y con botón giratorio desde el interior, acabado cromo satinado, fabricada bajo normas ANSI/BHMA A 156-2 GRADO 3.

EQUIPO MÍNIMO: Herramienta menor, taladro, broca de 28 mm.

MANO DE OBRA MÍNIMA CALIFICADA: Categoría I, II. (Carpintero de banco, ayudante).

PROCEDIMIENTO:

El constructor presentará muestras de las cerraduras, con la certificación del proveedor o fabricante de las especificaciones técnicas de las mismas. Fiscalización podrá solicitar los ensayos y pruebas de las muestras presentadas.

La cerradura cumplirá con las siguientes especificaciones: caja y pestillo en acero estampado, cilindro de ambos lados regulable contra placa auxiliar para instalación

de un mecanismo de 5 pines, caja y pestillo fosfatizado y pintado, mecanismo interior en acero con recubrimiento electrolítico galvanizado. El funcionamiento óptimo garantizará el tiempo mínimo de 5 años sin mantenimiento.

Perforación del bastidor o travesaño, perpendicular al canto de la puerta. En puertas metálicas deberán estar ubicados los refuerzos o caja que logren el espesor y protección requeridos para fijación de la cerradura.

Verificación de las alturas de colocación de la cerradura tomada del piso terminado, distancias y demás detalles de instalación.

Se verificará que el bisel del pestillo se encuentre ubicado hacia el interior del sentido de abertura de la puerta.

Una vez que se haya concluido con la instalación de la cerradura, se verificará su buen funcionamiento, la que debe ser protegida para evitar rayones o daños hasta la entrega - recepción de la obra.

Fiscalización realizará las pruebas que crea conveniente para la aceptación o rechazo del rubro concluido.

Entrega de una llave original y dos copias por cada cerradura, tanto para las de pomo como manija.

MEDICIÓN Y PAGO

La medición se la hará por unidad de cerradura instalada y su pago igualmente será por unidad "U", verificando la cantidad realmente instalada que será comprobada en obra y con los planos del proyecto.

Provisión e Instalación de Cerradura Doble Manija con apertura de emergencia (libre – exterior) y seguro (botón giratorio interior) fabricada bajo normas ANSI/BHMA A 156-2 GRADO 3.

DESCRIPCIÓN:

Serán todas las actividades que se requieren para la provisión e Instalación de Cerraduras Doble Pomo (libre–exterior) y (botón giratorio-interior) con apertura de

emergencia; fabricada bajo normas ANSI/BHMA A 156-2 GRADO 3; de acuerdo con los planos y detalles del proyecto y las indicaciones de la Fiscalización.

UNIDAD: Unidad (U).

MATERIALES MÍNIMOS: Cerradura de manija con apertura de emergencia desde el exterior y manija con botón giratorio desde el interior, acabado cromo satinado, fabricada bajo normas ANSI/BHMA A 156-2 GRADO 3.

EQUIPO MÍNIMO: Herramienta menor, taladro, broca de 28 mm.

MANO DE OBRA MÍNIMA CALIFICADA: Categoría I, II. (Carpintero de banco, ayudante).

PROCEDIMIENTO:

El constructor presentará muestras de las cerraduras, con la certificación del proveedor o fabricante de las especificaciones técnicas de las mismas. Fiscalización podrá solicitar los ensayos y pruebas de las muestras presentadas.

La cerradura cumplirá con las siguientes especificaciones: caja y pestillo en acero estampado, cilindro de ambos lados regulable contra placa auxiliar para instalación de un mecanismo de 5 pines, caja y pestillo fosfatizado y pintado, mecanismo interior en acero con recubrimiento electrolítico galvanizado. El funcionamiento óptimo garantizará el tiempo mínimo de 5 años sin mantenimiento. Perforación del bastidor o travesaño, perpendicular al canto de la puerta. En puertas metálicas deberán estar ubicados los refuerzos o caja que logren el espesor y protección requeridos para fijación de la cerradura.

Verificación de las alturas de colocación de la cerradura tomada del piso terminado, distancias y demás detalles de instalación.

Se verificará que el bisel del pestillo se encuentre ubicado hacia el interior del sentido de abertura de la puerta.

Una vez que se haya concluido con la instalación de la cerradura, se verificará su buen funcionamiento, la que debe ser protegida para evitar rayones o daños hasta la entrega - recepción de la obra.

Fiscalización realizará las pruebas que crea conveniente para la aceptación o rechazo del rubro concluido.

Entrega de una llave original y dos copias por cada cerradura, tanto para las de pomo como manija.

MEDICIÓN Y PAGO

La medición se la hará por unidad de cerradura instalada y su pago igualmente será por unidad "U", verificando la cantidad realmente instalada que será comprobada en obra y con los planos del proyecto.

Provisión e Instalación de dos cerraduras, cerrojo llave exterior y mariposa giratoria desde el interior, y Cerradura de manija con llave desde el exterior y manija con botón giratorio desde el interior. Acabado cromo satinado, fabricada bajo normas ANSI/BHMA A 156-2GRADO 3

DESCRIPCIÓN:

Serán todas las actividades que se requieren para la provisión e Instalación de un Conjunto de dos cerraduras para accesos de puertas de aluminio anodizado doble hoja, una para cada puerta. La primera compone la instalación de un cerrojo metálico con llave para el exterior de la puerta y una mariposa giratoria para su interior. El segundo juego de cerraduras se instalará en la puerta gemela. Compone la instalación de una cerradura de manija con llave desde el exterior y manija con botón giratorio desde el interior acabado cromo satinado, fabricada bajo normas ANSI/BHMA A 156-2GRADO 3.

UNIDAD: Unidad (U).

MATERIALES MÍNIMOS:

Cerradura de cerrojo con llave desde el exterior y mariposa giratoria desde el interior.

Manija con llave desde el exterior y manija con botón giratorio desde el interior acabado cromo satinado, fabricada bajo normas ANSI/BHMA A 156-2GRADO 3.

EQUIPO MÍNIMO: Herramienta menor, taladro, broca de 28 mm.

MANO DE OBRA MÍNIMA CALIFICADA: Categoría I, II. (Carpintero de banco, ayudante).

PROCEDIMIENTO:

El constructor presentará muestras de las cerraduras, con la certificación del proveedor o fabricante de las especificaciones técnicas de las mismas. Fiscalización podrá solicitar los ensayos y pruebas de las muestras presentadas.

La cerradura cumplirá con las siguientes especificaciones: caja y pestillo en acero estampado, cilindro de ambos lados regulable contra placa auxiliar para instalación de un mecanismo de 5 pines, caja y pestillo fosfatizado y pintado, mecanismo interior en acero con recubrimiento electrolítico galvanizado. El funcionamiento óptimo garantizará el tiempo mínimo de 5 años sin mantenimiento.

Perforación del bastidor o travesaño, perpendicular al canto de la puerta. En puertas metálicas deberán estar ubicados los refuerzos o caja que logren el espesor y protección requeridos para fijación de la cerradura.

Verificación de las alturas de colocación de la cerradura tomada del piso terminado, distancias y demás detalles de instalación.

Se verificará que el bisel del pestillo se encuentre ubicado hacia el interior del sentido de abertura de la puerta.

Una vez que se haya concluido con la instalación de la cerradura, se verificará su buen funcionamiento, la que debe ser protegida para evitar rayones o daños hasta la entrega - recepción de la obra.

Fiscalización realizará las pruebas que crea conveniente para la aceptación o rechazo del rubro concluido.

Entrega de una llave original y dos copias por cada cerradura, tanto para las de pomo como manija.

MEDICIÓN Y PAGO

La medición se la hará por unidad de cerradura instalada y su pago igualmente será por unidad "U", verificando la cantidad realmente instalada que será comprobada en obra y con los planos del proyecto.

Provisión e Instalación de Cerrojo Metálico Galvanizado Tipo pasador para candado de alta seguridad Norma INEN Producción Nacional Soldado a estructura metálica de la puerta a 90cm del NPT.

DESCRIPCIÓN:

Serán todas las actividades que se requieren para la provisión, Instalación de un cerrojo metálico galvanizado de pasador, soldado en corrido con electrodos 60-11; a media altura del piso en las puertas exteriores metálicas de tubo. Se instalarán en: cuartos de tablero, puertas de transformador, generador, aires acondicionados, centralinas de gas y portones metálicos exteriores de acceso peatonal y vehicular; de acuerdo a la especificación detallados en planos de detalle constructivo.

UNIDAD: Unidad (U).

MATERIALES MÍNIMOS:

Cerrojo Metálico Galvanizado Tipo pasador para candado de alta seguridad Norma INEN Producción Nacional Soldado a estructura metálica de la puerta a 90cm del NPT.

EQUIPO MÍNIMO: herramienta menor, soldadora eléctrica, amoladora, taladro, herramienta y maquinaria para carpintería.

MANO DE OBRA MÍNIMA CALIFICADA: Categoría II, IV y V. (Maestro mayor, Carpintero en madera, Carpintero metálico, ayudante, soldador certificado, pintor.

PROCEDIMIENTO:

El constructor presentará muestras de los cerrojos metálicos galvanizados, con la certificación del proveedor o fabricante de las especificaciones técnicas de las mismas. Fiscalización podrá solicitar los ensayos y pruebas de las muestras presentadas.

El cerrojo cumplirá con las siguientes especificaciones: Galvanizado al caliente, Tipo pasador para candado de alta seguridad Norma INEN. Producción Nacional Soldado a estructura metálica de la puerta a 90cm del NPT.

Verificación de las alturas de colocación de la cerradura tomada del piso terminado, distancias y demás detalles de instalación.

Una vez que se haya concluido con la instalación del cerrojo, se verificará su buen funcionamiento, la que debe ser protegida para evitar rayones o daños hasta la entrega - recepción de la obra.

Fiscalización realizará las pruebas que crea conveniente para la aceptación o rechazo del rubro concluido.

Entrega de una llave original y dos copias por cada cerradura, tanto para las de pomo como manija.

MEDICIÓN Y PAGO

La medición se la hará por unidad de cerradura instalada y su pago igualmente será por unidad "U", verificando la cantidad realmente instalada que será comprobada en obra y con los planos del proyecto.

Barra Anti pánico de sobreponer para puerta con cerradura de palanca

DESCRIPCIÓN:

Serán todas las actividades que se requieren para la provisión e instalación de las barras anti pánico al interior y cerraduras de palanca al interior, de acuerdo con los planos y detalles del proyecto y las indicaciones de la Fiscalización.

UNIDAD: unidad (u).

MATERIALES MÍNIMOS: Barra anti pánico y cerradura de palanca exterior; la que cumplirá con el capítulo de especificaciones técnicas de materiales.

EQUIPO MÍNIMO: Herramienta menor, taladro y brocas de 18 y 32 mm.

MANO DE OBRA MÍNIMA CALIFICADA: Carpintero metálico, ayudante.

CONTROL DE CALIDAD NORMAS Y APROBACIONES

El constructor presentará muestras de las barras anti pánico con las certificaciones correspondientes y la Fiscalización podrá solicitar los ensayos y pruebas de las muestras presentadas.

El funcionamiento óptimo de la barra anti pánico garantizará el tiempo mínimo de 5 años sin mantenimiento y cumplirá con las siguientes especificaciones:

Barra de acero inoxidable satinado para los brazos de palanca y la barra, o en aluminio con los brazos palanca en acabado cromado brillante y la barra de aluminio anodizado.

Brazos de palanca de nylon negro con la barra de aluminio anodizado.

Certificado para cerraduras a empotrar en una entrada de 40 o 65 mm para hoja simple y para hoja activa, con entrada de 30 u 80 mm para hoja pasiva con rotación del cuadro de hasta 45°.

Posibilidad de cerrar con llave también desde el lado de la barra.

Reversible para su montaje a la derecha o a la izquierda. Saliente 125 mm.

Cerradura con función de control de acceso, cilindros especiales cifrados o maestros.

PROCEDIMIENTO:

Verificación de las alturas de colocación de la cerradura tomada del piso terminado, distancias y demás detalles de instalación.

Una vez que se haya concluido con la instalación de la cerradura, se verificará su buen funcionamiento, la que debe ser protegida para evitar rayones o daños hasta la entrega - recepción de la obra. Fiscalización realizará las pruebas que crea conveniente para la aceptación o rechazo del rubro concluido.

Entrega de un original y dos copias de llave por cada cerradura.

MEDICIÓN Y PAGO

La medición se la hará por unidad de cerradura instalada y su pago igualmente será por unidad “U”, verificando la cantidad realmente instalada que será comprobada en obra y con los planos del proyecto.

CAPITULO IV. PARÁMETRO TIEMPO: PROGRAMACIÓN

El tercer parámetro del proyecto es el tiempo o plazo de ejecución del mismo, el cual tiene también una incidencia directa y fundamental en el presupuesto de una obra. Para la planificación de una obra y la elaboración y presentación de una oferta de construcción de un proyecto, debe definirse los siguientes parámetros:

- De obra: barras, Gant, Pert, Ms Project;
- De utilización de personal;
- De utilización de equipos;
- De adquisiciones;
- De llegada de materiales a obra: stocks mínimos;
- De asignación de recursos;
- De ingreso de subcontratistas a la obra;
- Listado de Proveedores de materiales, equipos y maquinarias;
- Calendario de desembolsos y curva de inversión;
- Análisis de la necesidad de financiamiento del proyecto en función del anticipo contractual y el calendario de inversiones y de desembolsos.

El programa de obra constituye la representación gráfica de los resultados de las actividades de planeación y organización, constituyendo un elemento poderoso con que cuenta el constructor para asegurar el éxito en el desempeño de sus funciones.

La programación puede ser de varios tipos y con diversas representaciones, se puede enfocar la obra en su conjunto o dividirla en elementos de dirección o de ejecución y en frentes de trabajo o especialidades de acuerdo al tamaño y complejidad de una obra.

1. Influencia del Tiempo en el Costo

En la planificación de la ejecución de una obra se asocian procedimientos constructivos, recursos, rendimientos y tiempos de ejecución.

Los elementos anteriores, debidamente relacionados entre sí, representan en forma gráfica el programa de la obra, cuyo cumplimiento debe verificarse para asegurar la terminación de la misma en el tiempo y al costo contratado.

Para establecer la importancia de la relación costo - tiempo en la ejecución de las obras es necesario hacer un análisis de la forma en que está constituido el costo y la influencia que sobre él tiene factor tiempo. Como es sabido, el costo de ejecución de la mayoría de las actividades tiene una parte variable, cuyo monto depende de aspectos tan cambiantes como son las condiciones físicas del lugar donde se lleva a cabo la actividad, las condiciones climatológicas, el estado de los equipos, la habilidad del operador, etc.

En los costos directos, por ejemplo, existe una duración y un costo normal para una actividad cualquiera, el mismo que se logra con las mejores condiciones de eficiencia de la mano de obra y de los equipos utilizados.

En la mayoría de casos, no se podrá reducir la duración de una actividad por más incremento de recursos que se haga, lo único que se lograría es un aumento innecesario del costo. Los costos indirectos, en cambio, se incrementan a medida que transcurre el tiempo.

Por lo tanto, es importante establecer en un proyecto el tiempo óptimo de ejecución en el cual la variación del costo es casi nula. El pretender realizarlo en un tiempo menor significa una elevación en el costo debido al incremento de recursos que hay que efectuar para reducir los tiempos de ejecución.

Por otro lado, llevar a cabo la obra en un tiempo mayor conduce a una elevación en el costo por el incremento de los costos indirectos.

Queda establecida entonces la relación que existe entre la variación del costo con respecto al tiempo y la necesidad de ejecutar la obra en un plazo óptimo, lo cual lleva implícito un elemento de control que es la supervisión, apoyada en una buena programación.

2. Importancia de la Planificación de los Proyectos

A continuación, se transcriben algunos conceptos tomados del libro *Planificación de Obras* del autor José Luis Ordóñez.

Resulta inconcebible que, en la época actual, caracterizada por crisis económica, escasez de recursos, dinero costoso, inconvenientes en la balanza de pagos, influencia de factores externos, etc., se ejecute cualquier tipo de obra, grande o pequeña, sin haber realizado previamente un proceso de planificación de la misma.

En la mayoría de los casos, el éxito o fracaso económico de un proyecto dependerá del tiempo empleado en la planificación y programación del mismo.

3. Plazo De Ejecución

Disponer de la red de un proyecto, es decir la definición de las actividades y las relaciones o dependencias entre las mismas, es solamente el primer paso en el proceso de planificación.

El siguiente paso es definir la duración de cada una de las actividades en función de los volúmenes de obra de las mismas y el rendimiento de la cuadrilla de mano de obra encargada de ejecutarla.

Es muy frecuente que las obras pequeñas se ejecuten sin planificarse, lo que acarrea la realización de ciertas improvisaciones a medida que van surgiendo las necesidades: los subcontratistas y/o los proveedores no están preparados para atender las demandas del constructor en el momento preciso, pues no han sido prevenidos con la suficiente anticipación, los materiales y/o equipos no están en obra el momento que se los requiere, no se han definido los proveedores necesarios, etc. Si se trata de una obra más compleja, la falta de planificación acarreará a que no se consiga el mínimo de tiempos, los plazos más convenientes, la anticipación de las fechas de incorporación de los *subcontratistas*, la fijación del orden de urgencia de los distintos frentes de trabajo, etc., aspectos que incidirán en el resultado económico de una obra.

4. Asignación de Recursos

En el proceso de asignación de recursos para la determinación de las duraciones de las actividades se debe tomar en cuenta ciertos condicionantes técnico-económicos:

- Duración prefijada de la obra;
- Número máximo de obreros que no provoquen estorbos mutuos;
- Disponibilidad de recursos humanos y materiales; Orden de prioridad de las distintas obras de una empresa;

Volumen actual de trabajo de la empresa.

Considerando los factores anotados, se pueden plantear cuatro casos fundamentales para la planificación de proyectos:

- Planificación de obras con recursos conocidos;
- Dotación de recursos para el cumplimiento de plazos fijos;
- *Planificación al plazo más breve posible;*
- *Planificación al plazo más rentable.*

5. Características generales de cada uno, cálculos de los tiempos y las

holguras.

El Método de Redes de Actividades Nodal (METRAN).

Este método de representación nodal, como todo método de redes consta de dos elementos:

- a) La red o diagrama de nodos.
- b) La ruta o camino crítico.

En los métodos de redes, aplicado con carácter general, la red puede ser un diagrama de

nodos o un diagrama de flechas, los métodos de representación con diagrama de nodos son

métodos nodales o de representación nodal, los métodos con diagrama de flechas son

métodos vectoriales o de representación vectorial. El METRAN, el Precedence Networks

(PDM) y el KMPA son nodales mientras el CPM, PERT y GERT son vectoriales.

6. La red o diagrama de nodos del METRAN.

Consiste en la representación gráfica, secuencial y lógica del desarrollo de las actividades o

trabajos que componen el proyecto que se analice. Se puede comparar este diagrama con un

mapa o plano de las carreteras.

En el caso de la construcción, esta red o diagrama representa la secuencia y tecnología de

ejecución de los distintos objetos que componen una obra.(Rivadeneira & David, n.d.)

La ruta o camino crítico.

En una red nodal existen varias rutas o caminos, uno o varios de ellos son denominados

caminos críticos; es decir, aquellas cadenas o rutas de actividades consecutivas necesarias

para el desarrollo del trabajo, donde no existe holgura de tiempo para su realización y que

van desde su inicio hasta su terminación y que por tanto definen la duración del camino o de

la obra.

Este mismo enfoque, pero referido al tiempo de duración total es el que se aplica a la

determinación de la ruta crítica en el caso de las programaciones por redes.

Los componentes de la red nodal.

La red, en el caso de la representación nodal, consta de los siguientes elementos:

- a) La actividad.
- b) La relación de dependencia.

La actividad.

Se define actividad, según los diccionarios, como: Conjunto de operaciones o tareas propias de una acción.

En este caso se definirá como:

El inicio, ejecución y terminación de un trabajo, acto o función que hay que realizar a fin de obtener parcial o totalmente el objetivo planteado.

Su alcance o contenido está en dependencia del nivel de detalle con que se esté planeando la ejecución; es decir, si se va de lo general a lo particular, como puede comprobarse los alcances serán completamente distintos. Si se considera el nivel de detalle y el alcance del contenido como dos pirámides y se comparan sobre la base de los niveles de planificación de una obra.

Así, a nivel perspectivo se considera la construcción de una obra como actividad. Sin embargo, a nivel directivo es necesario descomponer esa obra en sus correspondientes divisiones (áreas, objetos, u otras) y a la actividad de construcción hay que desglosarla en las principales tareas (etapas, sub etapas, secciones) que la integran y, entonces, la actividad de construcción de una obra se convierte (para una de las divisiones) en, por ejemplo, para una edificación:

- a) Movimiento de tierras.

- b) Cimentaciones
- c) Estructura.
- d) Instalaciones no tecnológicas interiores
- e) Terminaciones.

Si se continúa con el nivel ejecutivo que, según el sistema unificado de programación, se

plantea tenga un desglose similar a los renglones variantes que establece el PRECONS II, que para las cimentaciones del nivel precedente se convierte en:

- a. Replanteo
- b. Excavación.
- c. Encofrado.
- d. Encabillado.
- e. Hormigonado
- f. Curado.
- g. Desencofre.
- h. Rehincho.

Al pasar al nivel detallado, ya lo que se tenía originalmente como construcción del objeto de obra puede requerir de otro desglose en función de cómo se va a realizar el trabajo; se toma por ejemplo el encofrado, suponiendo que se van a elaborar los moldes en un taller a pie de obra, entonces esta actividad hay que descomponerla en:

- a) Elaboración de cofres.
- b) Colocación de cofres.

Si, por otra parte, en la etapa de terminaciones, específicamente en los trabajos de

carpintería se analiza el colgado de puertas, según descripción del renglón variante del

PRECONS II, se observa que está compuesta de las siguientes actividades.

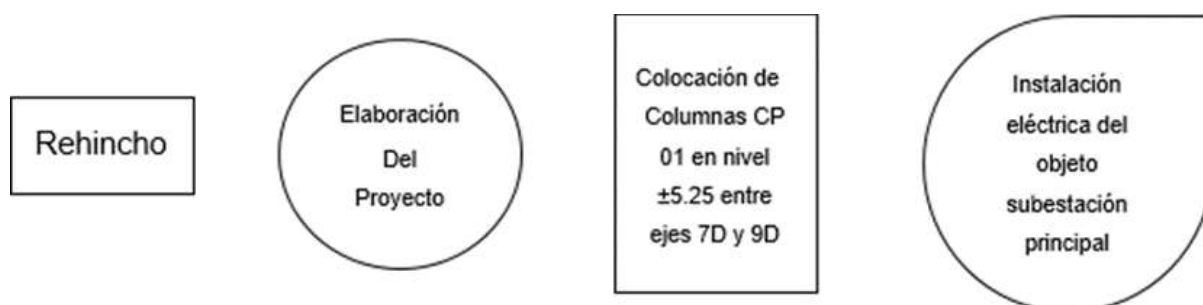
- a) Colocación del marco (que corresponde a albañilería).
- b) Colgado de hoja incluyendo colocación de bisagras.
- c) Colocación de jambas (y astrágalo en caso de dos hojas)
- d) Colocación de cerradura (del tipo correspondiente) y, en ciertos casos, pudiera incluir:
- e) Colocación del tope.
- f) Colocación de brazo hidráulico.

Todas estas actividades, independientemente de su alcance y nivel de planificación, se

representan por una figura cerrada que puede adoptar cualquier forma. Esto se ha

representado en la figura 2.

Figura 2. *Diferentes formas de representar las actividades en una red nodal*



Desde el punto de vista de representación es preferible, utilizar las figuras cerradas, y en

particular, los rectángulos.

En el METRAN a la actividad se le asignan todos los recursos, es decir: los recursos financieros, los materiales, la fuerza de trabajo, los equipos, los medios auxiliares (andamios, bombas) y el tiempo.

Si se compara con un diagrama de flujo en bloque para una planta química de proceso

continuo, en que los bloques representan la transformación que sufre la materia prima y las líneas constituyen las redes de tubería, la actividad corresponderá al bloque. En el caso del mapa de carreteras, la actividad viene a ser cada ciudad, pueblo, batey, unidas por carreteras.

La construcción de la Red Nodal

Como se ha visto anteriormente, una red está constituida por una serie de caminos o cadenas formados por actividades consecutivas, y relacionadas entre sí, que son necesarias para desarrollar un trabajo desde su inicio hasta su terminación.

Por tanto, la construcción de una red significa, en primer término, la ubicación de cada

actividad en el lugar correcto dentro del esquema general de ejecución de un trabajo, para lo que deberá determinarse en cada caso:

1. Todo lo que condiciona la actividad desde el punto de vista de prioridades y/o limitaciones.
2. Todo lo que debe precederla.
3. Todo lo que, dependiendo de ella, debe seguirle en el orden de ejecución.
4. Todo lo que es independiente de ella.
5. Todo lo que puede ejecutarse paralelamente.

De lo anterior se deduce que para hacer una red no solo es necesario conocer el método de construcción de redes. Para poder construir una red es necesario satisfacer dos condiciones adicionales.

- a) Conocimiento del objeto de la planificación (proyecto, asunto, etcétera).

b) Conocimiento de la tecnología que se va a utilizar (en este caso, conocimiento de las

tecnologías constructivas).

Sin cumplir estas condiciones adicionales es difícil que se pueda preparar una red en

secuencia y lógica (ya que ilógica sí puede ser); y, por tanto, los resultados del planeamiento, mostrados en la red, estarán en dependencia de la calidad de la misma.

Para construir una red existen básicamente, dos enfoques:

a. Progresivo, que se denomina método progresivo (más usualmente empleado)

b. Regresivo, que se denomina método regresivo.

7. El método progresivo.

Como se puede inferir de su nombre, en este método se va construyendo la red, progresando a partir del inicio o primera actividad hasta llegar al final o última actividad. Para seguir este proceso, cada vez que se analiza una actividad hay que dar respuesta a la siguiente pregunta.

¿Qué se puede hacer tan pronto termine esta actividad?

Como es lógico, pueden resultar una o más respuestas en dependencia de la actividad que se esté analizando.

8. El método regresivo.

En este caso el proceso que se sigue es el inverso del anterior. Aquí se comienza con la última actividad que corresponda y se arma la red hasta encontrar la actividad inicial.

Para construir la red debe, por tanto, darse respuesta a la siguiente pregunta: ¿De qué

depende el inicio de la ejecución de esta actividad?

9. Utilización de los métodos progresivo y regresivo.

Cada uno de estos métodos puede ser utilizado indistintamente en el planeamiento (o análisis de la ejecución) y en la determinación de la duración de las actividades.

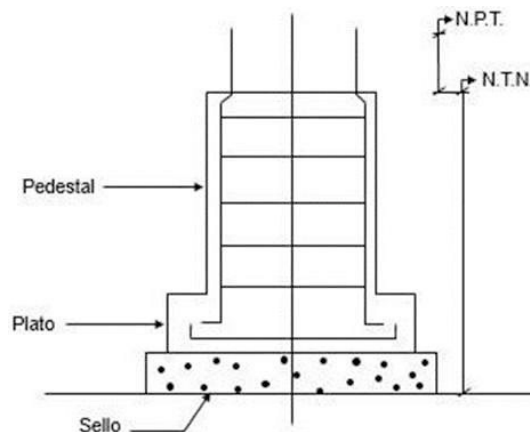
El método más usado es el de progresión sobre todo por el personal menos experimentado.

El método de regresión se utiliza más por personal experimentado en la revisión de redes ya confeccionadas y en el caso de puestas en marcha parciales, en inversiones industriales, con actividades terminales a plazo fijo de las cuales dependen otras que a su vez pueden o no ser terminales.

Ejemplo

Considérese la construcción de un cimiento para una estructura convencional como el de la figura 3. La tecnología que se va a aplicar requiere la elaboración de cofres, armadura de acero y hormigón en forma centralizada.

Figura 3. Sección transversal de un cimiento aislado.



CAPITULO V. DURACION DE UN PROYECTO

1. Los elementos del cálculo.

Para el cálculo de la duración del proyecto es necesario definir los siguientes aspectos:

- a) La duración de la actividad.
- b) La determinación de los inicios y terminaciones.
- c) La obtención de las holguras.

Una vez concretado lo anterior, es posible determinar la duración del proyecto e identificar las diferentes rutas críticas (ya que pueden existir varios caminos que determinen la duración del proyecto) y los tiempos adicionales de que se dispone para terminar las actividades no críticas.

2. La duración de la actividad.

La determinación de la duración de la ejecución de una actividad del proyecto, aunque tiene su importancia desde el punto de vista de utilización de recursos técnico-materiales y financieros no tiene tanta influencia en la duración total del proyecto como la correcta

construcción de la red.

Debido a su importancia en relación con la utilización de los recursos, y a su limitada influencia en la duración del proyecto, esta tarea debe ser realizada por personal con suficiente experiencia que pueda tomar las decisiones que se requieran en cada momento.

Es conveniente recordar que, la duración de actividades se puede determinar en función de las normas de fuerza de trabajo y de rendimiento de equipos que pueden ser de carácter

nacional, sectorial o empresarial. Sin embargo, dado el desarrollo tecnológico mundial

constantemente se están introduciendo nuevos materiales y, o tecnologías de ejecución para los cuales se carecen de normas conocidas y, por tanto, es necesario estimar los recursos por unidad de medida que deben emplearse.

Por consiguiente, para hacer los estimados de duración pueden aplicarse dos enfoques

distintos en dependencia del conocimiento y experiencia que se tenga acerca de la labor que se analiza:

a) Cuando se posee la experiencia y, o la información es "exacta"; es decir, cuando no

hay incertidumbre y se pueden aplicar las normas oficiales.

b) Cuando no se tiene experiencia y, o información, es decir cuando hay incertidumbre y

se debe estimar la duración.

3. Cálculo de la duración cuando no hay incertidumbre.

En este caso la duración se determina en función de las normas de fuerza de trabajo o

equipos.

Por ejemplo, si se desea levantar un muro de 0,20 m de espesor y la cantidad a ejecutar es de 300 m², puede aplicarse directamente la norma correspondiente que es de 12,0 m² en 8 h de un albañil B y un ayudante:

$$ti = \frac{300 \text{ m}^2}{12\text{m}^2/8\text{h}} = 25 (8\text{h}) = 25 \text{ días} - \text{operarios}$$

La duración final está determinada por la cantidad de operarios que se asignen. Si por ejemplo

se asignan cinco albañiles, se tendrá:

$$ti = \frac{25}{5} = 5 \text{ días} (5 \text{ albañiles})$$

4. Cálculo de la duración cuando hay incertidumbre.

Cuando existe incertidumbre, existen dos formas de determinar la duración:

- a) Aplicando la fórmula general.
- b) Haciendo un solo estimado de tiempo.
- c) Aplicación de la fórmula general.

Esta forma de determinación de la duración de la actividad que consiste en un enfoque

probabilístico desarrollado para el PERT (Program Evaluation and Review Technique) se verá

en detalle cuando se desarrollen los métodos de representación vectorial.

- b) Un solo estimado de tiempo.

En este caso, se determina la duración de la actividad por estimación de una norma que

deberá ser controlada y ajustada durante la ejecución de los trabajos.

Por ejemplo, si debe levantarse un muro de bloques de 0,25 m de espesor y se va a determinar su duración resulta que no existen normas ya que ellos no son usuales. Analizando las normas existentes: Bloques: 0,10 - 0,15 - 0,20 m

Norma de producción: 16 m²/8 h - 14 m²/8 h - 12 m²/8 h

Se observa que existe un comportamiento ordenado: a mayor espesor menor producción y, además, el ΔPr (incremento negativo de la producción en 8 h) es de -2. Luego, se puede

asumir que la norma estimada (N.E) sería de $12 - 2 = 10 \text{ m}^2/8 \text{ h}$.

5. Determinación del tiempo de duración total del proyecto empleando el METRAN:

Para determinar la duración total del proyecto se suman los tiempos de duración de las

actividades componentes de la cadena crítica. En el caso de existir más de una cadena se toma el mayor tiempo de todos.

Ventajas y desventajas del METRAN.

Ventajas:

1. Muestra de una forma simple las relaciones existentes entre las distintas tareas o

actividades que componen el proyecto.

Teniendo en cuenta esta ventaja es muy utilizado para definir secuencias de operaciones o actividades de diferentes tecnologías, es decir, se emplea para mostrar

el orden en que deben ejecutarse diferentes actividades por lo que se recomienda para dar los primeros pasos, en el proceso de planificación.

2. Permite destacar aquellas actividades, que por ser críticas requieren una vigilancia

continua en su desarrollo.

Es decir, aquellas actividades donde:

$I^* = I$ y $T^* = T$ y por tanto $HT = 0$

3. En caso de demoras permite determinar sus consecuencias sobre el resto del proyecto

y tomar las medidas pertinentes para ganar el tiempo perdido y cumplir las metas trazadas. Debido a que en la secuencia de ejecución está representado en la red cualquier atraso, en una actividad puede analizarse fácilmente y determinar sus implicaciones sobre las que le siguen, adoptando las medidas necesarias como reprogramar aumentando los recursos y, o modificando la secuencia.

4. La construcción de la red no requiere conocimientos especiales y su modificación por

inclusión de nuevas actividades no lleva necesariamente a rehacer la red.

Desventajas:

1. No da una visión clara de la cantidad de actividades a ejecutar en un período dado

(actividades que se ejecutan en paralelo).

2. Requiere del conocimiento del método para la interpretación de la red.

Resulta más fácil construir la red que interpretar una red ya confeccionada, además

es necesario conocer el método para realizar el resto de los aspectos de la planificación y la programación.

3. Otros métodos lo superan en el proceso de programación. Es decir, si bien resulta muy

ventajoso para definir secuencias, otros métodos tienen más ventajas cuando se emplean para la programación.

4. Su aplicación en el cálculo con computadoras hasta el momento tiene limitaciones.

Aunque existen programas desarrollados con este método hasta el momento se encuentran limitados en alcance siendo superados por programas utilizando el método

CPM/PERT

6. El Método de Redes de Precedencia (PDM).

El Método de Redes de Precedencia (PDM) es otro tipo de representación gráfica para un

proyecto. Con él también se realiza un modelo en secuencia lógica, del proyecto y se determinan las actividades críticas. A menudo se le confunde con el método CPM, aunque

pueden ser considerados métodos diferentes. Por su forma de representación puede considerarse un método nodal y es muy eficiente en el caso de actividades repetitivas secuenciadas por la racionalidad que se logra con su empleo.

7. Elementos de la red de precedencia y forma de representación.

Las actividades se representan al igual que en el METRAN por figuras cerradas de cualquier forma, aunque es común utilizar rectángulos cuyas dimensiones varían según el grado de detalle de la información que se quiera suministrar de cada actividad. Generalmente se ofrece la siguiente información:

i: Número de orden de la actividad.

I: Primer comienzo o inicio más temprano. I*: Último comienzo o inicio más tardío.

T: Primera terminación o terminación más temprana.

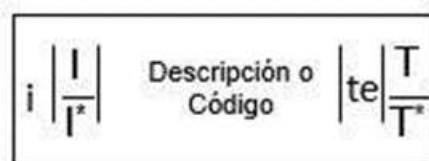
T*: Última terminación o terminación más tardía.

te: Duración o tiempo esperado de duración de la actividad.

8. Descripción o código de la actividad.

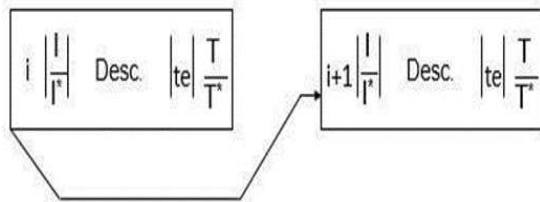
Esta información normalmente se coloca en la siguiente forma (figura 4)

Figura 4. Descripción o código de la actividad.

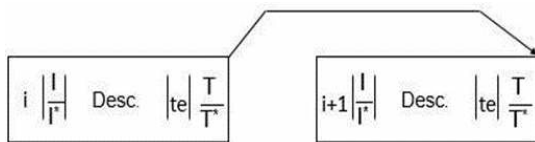


La relación entre actividades se representa mediante flechas con la única diferencia respecto al METRAN que entre dos actividades puede haber más de una flecha (figura 5):

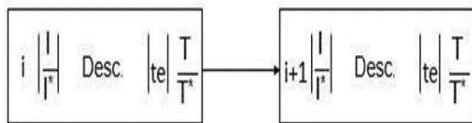
Figura 5. Relación entre actividades.



Esta flecha muestra la relación: comienzo-comienzo (comienzo de la actividad consecuente después del comienzo de la precedente).



Esta flecha muestra la relación: terminación-terminación (terminación de la actividad consecuente después de la terminación de la precedente).



Esta flecha muestra la relación: terminación-comienzo (comienzo de la actividad consecuente después de la terminación de la precedente).

La representación relativamente concisa del método de la red de precedencia se logra gracias a que las flechas muestran no solo la secuencia de las actividades, sino también los tiempos de adelanto o retraso para el comienzo o terminación de cada actividad.

Los factores de adelanto o retraso son indicados mediante dos subíndices, el primero representa la actividad precedente y el segundo la actividad consecuente.

Así cuando la actividad i precede a la actividad j , se tiene:

F_{ij} : Tiempo de retraso para la relación terminación-terminación (la actividad consecuente

termina esa cantidad de tiempo después de la terminación de la actividad precedente).

Sij: Tiempo de adelanto para la relación comienzo-comienzo (la actividad precedente

comienza esa cantidad de tiempo antes que la actividad consecuente).

Cij: Tiempo de retraso para la relación terminación-comienzo (la actividad consecuente

comienza esa cantidad de tiempo después de la terminación de la actividad precedente).

Establecimiento de Relaciones en el METRAN

Para construir una red efectiva en el método METRAN, es crucial definir las relaciones entre actividades. Esto se logra a través de una serie de preguntas que se agrupan según el tipo de actividad: precedentes, consecuentes y concurrentes.

Actividades Precedentes

1. Actividades que deben terminarse antes del inicio de esta actividad:

- **Pregunta:** ¿Qué actividades deben completarse antes de que esta actividad comience?
- **Tiempo de retraso:** ¿Cuál es el tiempo entre la finalización de las actividades precedentes y el inicio de esta actividad?

2. Actividades que deben comenzar antes de que esta actividad pueda comenzar:

- **Pregunta:** ¿Qué actividades deben comenzar antes de que esta actividad inicie?
- **Tiempo de adelanto:** ¿Cuál es el tiempo entre el comienzo de las actividades precedentes y el inicio de esta actividad?

3. Actividades que deben finalizar antes de que esta actividad termine:

- **Pregunta:** ¿Qué actividades deben completarse antes de que esta actividad concluya?

- **Tiempo de retraso:** ¿Cuál es el tiempo entre la finalización de las actividades precedentes y la conclusión de esta actividad?

Actividades Consecuentes

1. Actividades que deben comenzar después de la terminación de esta actividad:

- **Pregunta:** ¿Qué actividades deben iniciar tras la finalización de esta actividad?
- **Tiempo de retraso:** ¿Cuál es el tiempo entre la conclusión de esta actividad y el inicio de las actividades consecuentes?

2. Actividades que deben comenzar después del comienzo de esta actividad:

- **Pregunta:** ¿Qué actividades deben comenzar después de que esta actividad haya iniciado?
- **Tiempo de adelanto:** ¿Cuál es el tiempo entre el inicio de esta actividad y el comienzo de las actividades consecuentes?

3. Actividades que deben terminar después de la finalización de esta actividad:

- **Pregunta:** ¿Qué actividades deben completarse después de que esta actividad termine?
- **Tiempo de retraso:** ¿Cuál es el tiempo entre la conclusión de esta actividad y la finalización de las actividades consecuentes?

Actividades Concurrentes o Paralelas

1. Actividades que pueden realizarse simultáneamente:

- **Pregunta:** ¿Qué actividades pueden llevarse a cabo al mismo tiempo?

Método Progresivo

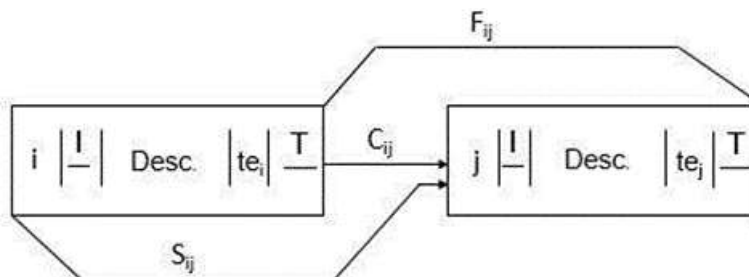
El método de construcción de redes se lleva a cabo de manera progresiva, comenzando desde la primera actividad y avanzando hasta completar el proyecto. Esto asegura que todas las relaciones y tiempos sean considerados de forma coherente y organizada.

9. Cálculo de las terminaciones.

Cálculo de los inicios, y terminaciones más tempranas.

La actividad que está siendo evaluada siempre tiene el índice j . Se recorre la red de izquierda a derecha comenzando por la primera para determinar los primeros comienzos y terminaciones (inicios y terminaciones más tempranas) de esta forma son usadas las actividades precedentes de la actividad analizada teniendo estas para el análisis el índice (figura 6)

Figura 6. Cálculo de los inicios, y terminaciones más tempranas.



Quedando las siguientes ecuaciones para el cálculo de los inicios más tempranos:

$$I_j = I_i + S_{ij} \text{ ó } I_j = T_i + C_{ij}$$

dependiendo de cuál sea el valor mayor pues siempre se toma el mayor. Si solo existe relación

F_{ij} entonces:

$$I_j = T_j - te_j$$

Para las terminaciones más tempranas:

$T_j = T_i + F_{ij}$ ó $T_j = I_j + te_j$ dependiendo de cuál sea el valor mayor pues siempre se toma el mayor.

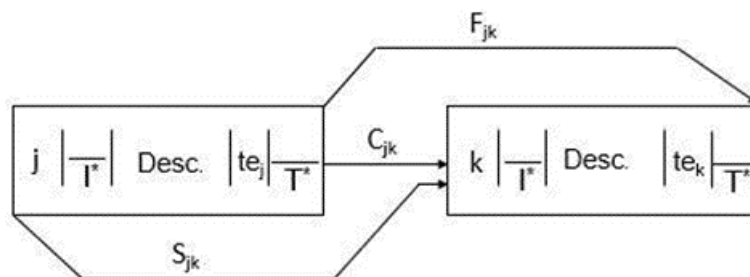
Cálculo de los inicios y terminaciones más tardías.

Para el cálculo de los inicios y terminaciones más tardías se recorre la red de derecha a

izquierda (en sentido inverso) las actividades precedentes y consecuentes tienen los índices j y k respectivamente (figura 7).

Recorrido de derecha a izquierda.

Figura 7 Cálculo de los inicios y terminaciones más tardías.



Recorrido de derecha a izquierda:

$T_j^* = T_k^* - F_{jk}$ ó $T_j^* = I_k^* - C_{jk}$ dependiendo de cuál valor sea menor; se toma siempre el menor

valor:

$T_j^* = I_j^* + te_j$ si solo existe relación S_{jk}

$I_j^* = I_k^* - S_{jk}$ ó $I_j^* = T_j^* - te_j$

dependiendo de cuál valor sea menor.

Generalmente el valor de los factores de adelanto y retraso S_{ij} y C_{ij} están dados en unidades de tiempo, pero también pueden ser expresados como un porcentaje de la duración de la actividad precedente. Similarmente el factor F_{ij} puede ser expresado como un porcentaje de la duración de la actividad siguiente. En estos casos deben ser convertidos a unidades de tiempo, ya que en los cálculos de redes solo se usan unidades directas o absolutas de tiempo.

Cuando más de una flecha (relación) incide en una actividad, se toma el mayor valor en el cálculo cuando se recorre la red de izquierda a derecha y el menor valor cuando se recorre en sentido inverso. La terminación más tardía es igual a la más temprana para la última actividad y define la duración del proyecto, pues al igual que en el METRAN se utiliza el enfoque sin incertidumbre o determinístico.

Ahora bien, $T - I$ ó $T^* - I^*$ no necesariamente tiene que ser igual a la duración de la actividad (t_e) pues puede ocurrir una interrupción de la actividad lo cual se puede poner de manifiesto cuando se recorre la red hacia adelante (de izquierda a derecha) o hacia atrás (de derecha a izquierda).

Este concepto, anteriormente expresado es muy importante cuando se compara la duración de la actividad en el método METRAN o CPM con el método de precedencia.

Una actividad ininterrumpida debe ser indicada antes que comiencen los cálculos, en tal caso se cumple que:

$T_j - I_j = t_{ej}$ en el recorrido hacia adelante.

$T_j^* - I_j^* = t_{ej}$ en el recorrido hacia atrás.

$T_j = I_j + t_{ej}$ en el recorrido hacia adelante.

$I_j = T_j - t_{ej}$ en el recorrido hacia atrás.

$T_j^* = I_j + t_{ej}$ en el recorrido hacia adelante. (*)

$I_j^* = T_j + t_{ej}$ en el recorrido hacia atrás. (*)

En el caso de actividades interrumpidas, es decir, que hay interrupción durante su ejecución, estas relaciones serán modificadas como sigue:

$T_j - I_j = t_{ej} + \text{interrupción}$ en el recorrido hacia adelante.

$T_j^* - I_j^* = t_{ej} + \text{interrupción}$ en el recorrido hacia atrás.

$I_j = T_j - t_{ej} - \text{interrupción}$ en el recorrido hacia adelante.

$T_j = I_j + t_{ej} + \text{interrupción}$ en el recorrido hacia adelante.

$T_j^* = I_j + t_{ej} + \text{interrupción}$ en el recorrido hacia atrás. (*)

$I_j^* = T_j - t_{ej}$ - interrupción en el recorrido hacia atrás. (*)

(*) En el caso de actividades críticas.

2.3 Cálculo de holguras.

2.3.1 Determinación del camino crítico.

En el Método de Precedencia se realiza el cálculo de dos tipos de holgura:

Holgura inicial (H_i) = $I^* = I$

Holgura final (H_f) = $T^* = T$

La holgura inicial (H_i) es igual a la holgura final (H_f) en actividades ininterrumpidas, esto

permite chequear si los cálculos han sido correctos.

En el método de precedencia los requisitos para que una actividad sea crítica son los

siguientes:

1. El inicio más temprano tiene que ser igual al inicio más tardío: $I = I^*$ $H_i = 0$
2. La terminación más temprana tiene que ser igual a la más tardía: $T = T^*$ $H_f = 0$
3. La duración de la actividad (tiempo esperado) es igual a la diferencia entre la terminación más tardía y el inicio más temprano: $T^* - I = t_e$

Para distinguir el camino crítico, tanto las flechas que indican la relación como la propia

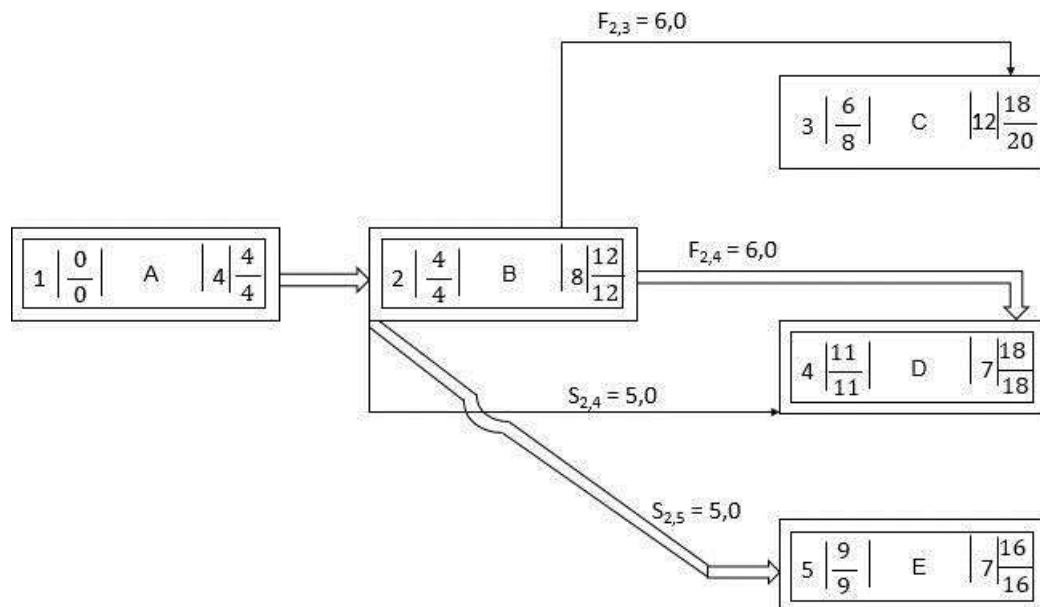
actividad crítica, se dibujan en la red con doble línea o con un color diferente. Cuando sólo una parte de la actividad es crítica, cosa que puede suceder en actividades interrumpidas, la actividad se dibuja como si fuera una actividad crítica con el objetivo de que no escape el cuidado adicional que debe darse a este tipo de actividad durante la ejecución.

Ejemplo:

Suponiendo una sección de una red en el Método de Precedencia con actividades ininterrumpidas (fig. 8).

Se comprueban los valores mediante las ecuaciones de cálculo de los inicios y terminaciones y los requisitos para las actividades críticas.

Figura 8 Sección de una red en el Método de Precedencia con actividades ininterrumpidas.



Para la actividad A se tiene:

$I_1 = 0$ por ser la primera actividad de la red

$$T_1 = I_1 + t_{e1} = 0 + 4 = 4$$

Entre la actividad A y B solo existe relación terminación-comienzo y no hay retraso ($C_{1,2} = 0$)

por tanto:

$$I_2 = T_1 = 4$$

$$T_2 = I_2 + te_2 = 4 + 8 = 12$$

Entre la actividad B y C existe relación terminación-terminación con factor de retraso $F_{2,3} = 6,0$

entonces:

$T_3 = T_2 + F_{2,3} = 12 + 6 = 18$ Como no existe otra relación entre ellas ni otra relación para calcular I_3 el inicio más temprano de la actividad C se calcula como:

$$I_3 = T_3 - te_3 = 18 - 12 = 6$$

Para calcular el inicio y terminación más tempranas de la actividad D teniendo en cuenta que existe relación comienzo-comienzo entre la actividad B y D con factor de adelanto $S_{2,4} = 5,0$.

Además, existe relación terminación-terminación con factor de retraso $F_{2,4} = 6,0$.

Entonces:

$$I_4 = I_2 + S_{2,4} = 4 + 5 = 9$$

Pero para calcular T_4 existen dos ecuaciones, debiéndose tomar el valor mayor:

$$T_4 = I_4 + te_4 = 9 + 7 = 16$$

$$T_4 = T_2 + F_{2,4} = 12 + 6 = 18 \text{ por tanto, } T_4 = 18$$

Según se vio en actividades no interrumpidas debe cumplirse en este caso que:

$$I_4 = T_4 - te_4, \text{ sustituyendo queda:}$$

$$I_4 = 18 - 7 = 11$$

Como se observa se ha llegado a dos valores diferentes de inicio más temprano por dos

ecuaciones diferentes, debiéndose en este caso tomar el valor mayor y es por eso que $I_4 = 11$.

Para la actividad E se tiene que existe relación comienzo-comienzo entre B y E con un factor

de adelanto $S_{2,5} = 5,0$ y puesto que no existe otra relación entre ellas se cumple que:

$$I_5 = I_2 + S_{2,5} = 4 + 5 = 9$$

Además, como la actividad es no interrumpida se conoce que:

$$T_5 = I_5 + te_5 = 9 + 7 = 16$$

De esta forma se han calculado los inicios y terminaciones más tempranas de la sección de red en lo que corresponde al recorrido hacia adelante.

Para el cálculo de los inicios y terminaciones más tardías se realiza el recorrido hacia atrás

partiendo de que son conocidos por supuesto los valores, T_3^* , T_4^* y T_5^* (puesto que se trata de una sección de red).

Para estas actividades se cumple que:

$$I_3^* = T_3^* - te_3 = 20 - 12 = 8$$

$$I_4^* = T_4^* - te_4 = 18 - 7 = 11$$

$$I_5^* = T_5^* - te_5 = 18 - 7 = 11$$

Para calcular la terminación más tardía de la actividad B (T_2^*) se tienen en cuenta las

relaciones terminación-terminación entre esta actividad y las actividades C y D, así:

$$T_2^* = T_3^* - F_{2,3} = 20 - 6 = 14$$

$$T_2^* = T_4^* - F_{2,4} = 18 - 6 = 12$$

y puesto que debe tomarse el menor valor, entonces:

$$T_2^* = 12$$

Para el inicio más tardío de la actividad B (I_2^*) se debe considerar que existe entre esta

actividad y las actividades D y E relaciones comienzo-comienzo por lo que se tienen las

siguientes ecuaciones:

$$I_2^* = T_2^* - t_{e2} = 12 - 8 = 4$$

$$I_2^* = I_4^* - S_{2,4} = 11 - 5 = 6$$

$$I_2^* = I_5^* - S_{2,5} = 11 - 5 = 6$$

De estos valores se debe tomar el menor, por lo que:

$$I_2^* = 4$$

Entre la actividad A y B solo existe relación terminación-comienzo con valor de retraso $C_{1,2} = 0$ por lo tanto se puede afirmar que:

$$T_1^* = I_2^* = 4$$

$$\text{Por último, } I_1^* = T_1^* - t_{e1} = 4 - 4 = 0$$

Analizando ahora el cumplimiento de los requisitos para actividades críticas mediante el

cálculo de las holguras se confecciona la tabla siguiente:

Tabla 3. Cálculo de las holguras

Actividad	Índice (i)	te _i	li	li'	Ti	Ti'	H _{ii}	H _{fi}	Actividad crítica	Relación crítica
A	1	4	0	0	4	4	0	0	*	term ₁ -com ₂
B	2	8	4	4	12	12	0	0	*	term ₂ -term ₄
C	3	12	6	8	18	20	2	2		
D	4	7	11	11	18	18	0	0	*	com ₂ -com ₅
E	5	7	9	9	16	16	0	0	*	

Método Combinado para la Planificación de los Desarrollos del Trabajo (KMPA)

El KMPA es una evolución del método tradicional de la ruta crítica (CPM/PERT), mejorado para representar flujos o procesos con inicios escalonados y simultaneidad en su desarrollo. Se asemeja al Método de la Red de Precedencia (PDM), destacando por su representación gráfica más compacta, lo que reduce la cantidad de elementos necesarios en comparación con métodos de redes tradicionales.

Ejemplo Práctico: En un proyecto de construcción de carreteras, los trabajos de drenaje deben comenzar tres días después de iniciar la excavación. A su vez, la extensión de la capa anticontaminante empieza tres días después del drenaje, y cada uno de estos procesos tiene una duración de ocho días. Utilizando un gráfico de barras para representar estos procesos, se logra una visualización clara y comprensible del cronograma y las dependencias entre las actividades.

Este enfoque facilita la planificación y el seguimiento de proyectos complejos, optimizando la gestión del tiempo y los recursos.

Representación de Procesos según METRAN y KMPA

En un contexto donde se requieren divisiones específicas de los procesos, el método METRAN permite una representación más detallada. Aquí se destaca la necesidad de segmentar los procesos debido a sus dependencias:

1. **Proceso A:** Debe completarse en su totalidad, pero el proceso B puede comenzar una vez que se haya realizado una porción de tres días de A.
2. **Proceso B:** Comienza después de que transcurren los tres días de A, pero no puede finalizar hasta que A esté completamente terminado.
3. **Proceso C:** Presenta las mismas limitaciones que B respecto a A, comenzando solo después de que haya avanzado B.

Representación en METRAN

La representación en METRAN (como se muestra en la figura 2.23) implica crear segmentos para cada fase de los procesos, permitiendo un seguimiento minucioso de cada uno y sus interdependencias. Este método puede requerir más elementos gráficos, haciendo que la visualización sea más compleja.

Representación en KMPA

Por otro lado, el método KMPA simplifica esta representación, como se observa en la figura 2.24. Gracias a su naturaleza compacta, KMPA permite visualizar las relaciones entre los procesos de manera más clara, manteniendo la información esencial sin necesidad de dividir los procesos en tantas partes. Esto resulta en una gestión más eficiente del cronograma y facilita la comprensión del flujo de trabajo.

El KMPA es especialmente ventajoso en situaciones donde se deben manejar múltiples procesos interdependientes, al proporcionar una representación gráfica más sencilla y fácil de interpretar en comparación con métodos como METRAN.

Representación de los Procesos mediante KMPA

El método KMPA utiliza figuras cerradas para representar procesos o actividades de manera estructurada y clara. Cada figura incluye información clave para una fácil identificación y comprensión de cada actividad. A continuación, se describen los elementos que componen esta representación:

Elementos de la Representación KMPA

1. No (Número de Orden): Identificador único de la actividad o proceso.

2. ESPEC. (Especialidad): Indica la especialidad encargada de ejecutar el proceso (ej., carpintería, albañilería).
3. DESCRIP. (Descripción): Breve descripción de la actividad o proceso.
4. D (Duración): Tiempo estimado para completar la actividad o proceso.
5. HT (Holgura Total): Tiempo que se puede retrasar la actividad sin afectar el proyecto.
6. PC (Primer Comienzo): Fecha de inicio más temprana de la actividad.
7. PT (Primera Terminación): Fecha en que se completa la actividad por primera vez.
8. UC (Último Comienzo): Fecha de inicio más tardía de la actividad.
9. UT (Última Terminación): Fecha de finalización más tardía de la actividad.

Representación de las Relaciones de Dependencia

Para mostrar las relaciones de disposición o dependencia entre actividades, se emplea una simbología específica (representada en la figura 2.26). Esta simbología es crucial para entender cómo se interrelacionan las diferentes actividades dentro del proyecto, indicando qué procesos deben completarse antes de que otros puedan comenzar.

Simbología de Dependencia

- **Flechas:** Indican el flujo de trabajo y las relaciones de precedencia entre actividades.
- **Líneas:** Representan conexiones directas entre procesos, mostrando claramente las dependencias.

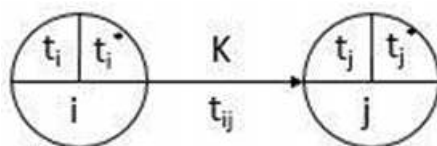
La representación de procesos mediante KMPA no solo facilita la planificación y seguimiento de proyectos, sino que también mejora la comunicación entre los equipos involucrados, permitiendo una gestión más eficiente y organizada del trabajo. Esta claridad en la representación es fundamental para el éxito del proyecto.

CAPITULO VI. CÁLCULO DE LA RED EN CPM/PERT.

Para el cálculo de una red deben ubicarse en ella todos los datos necesarios, los cuales se

ubican en la forma que se muestra en la figura 9

Figura 9. Datos para la identificación de los elementos de cálculo.



Donde:

ti: Primera fecha de ocurrencia del nodo inicial.

ti*: Última fecha de ocurrencia del nodo inicial.

tj: Primera fecha de ocurrencia del nodo inicial.

tj*: Última fecha de ocurrencia del nodo inicial.

tij: Tiempo de duración de la actividad.

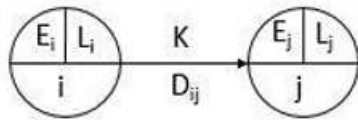
i: Numeración correspondiente al nodo inicial.

j: Numeración correspondiente al nodo final.

K: Identificación de la actividad (descripción o código).

Debe aclararse que esta no es la única ni la más usada de las representaciones, simplemente será la que convencionalmente se utilizará en este trabajo de investigación. Otros autores emplean otras formas de identificación de los elementos de cálculo de una red, ejemplo de ellas son las que se muestran en la figura 9 a), b), c) y d).

a)



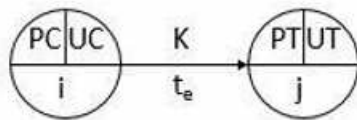
donde:

E "earlier" (más temprano)

L "later" (más tardío)

D "duration" (duración)

b)



donde:

PC: primer comienzo.

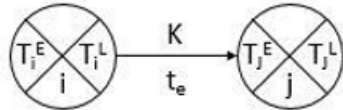
UC: último comienzo.

PT: primera terminación.

UT: última terminación.

t_e : duración.

c)



donde:

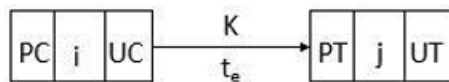
T_i^E : primer inicio de las actividades que comienzan en i.

T_i^L : último inicio de las actividades que comienzan en i.

T_j^E : primer inicio de las actividades que comienzan en j.

T_j^L : último inicio de las actividades que comienzan en j.

d)



donde:

la simbología empleada en la identificación tiene el mismo significado que en el caso b).

Independientemente de las formas de identificación de los nodos, la simbología empleada y su definición, lo importante es tener seguridad de lo que significan cada uno de los datos que sirven de base para el cálculo de la red.

1. Numeración de los nodos.

La numeración de los nodos (i, j) para cada actividad puede hacerse de la siguiente forma:

1. Seguida o corrida siempre que $i < j$ en el sentido de la flecha.

2. De dos en dos (utilizando pares o nones), siempre que $i < j$ en el sentido de la flecha.

3. De forma arbitraria, siempre que $i < j$ en el sentido de la flecha.

2. Procedimiento para numerar la red.

El procedimiento que puede seguirse para numerar una red y lograr que se cumpla la

condición de que en nodos consecutivos i sea menor que j , es el siguiente:

a) Se comienza por el primer nodo, numerándolo como cero o uno.

b) Se marcan todas las actividades que salen de ese primer nodo.

c) Se numeran a continuación los nodos a los que todas las actividades que llegan a él

están ya marcadas.

d) Se repiten los pasos b y c sucesivamente.

3. Programación por CPM y PERT

El desarrollo de los métodos PERT y CPM se remonta a finales de la década de 1950, en el contexto del proyecto de armamento Polaris en Estados Unidos. La complejidad del proyecto, que involucraba numerosos componentes y subcomponentes fabricados por diferentes empresas, llevó a la creación de herramientas de programación y control más efectivas.

4. PERT (Evaluación de Programa y Técnico de Revisión)

- **Origen:** Desarrollado por científicos de la Oficina Naval de Proyectos Especiales, en colaboración con Booz Allen y Hamilton.
- **Objetivo:** Facilitar la programación y control de proyectos complejos, permitiendo la visualización de interdependencias y flujos de trabajo.
- **Método de Estimación:** Utiliza estimaciones probabilísticas para calcular la duración de las actividades, considerando tiempos optimistas, pesimistas y más probables.

CPM (Método de la Ruta Crítica)

- **Origen:** Creado casi simultáneamente por la compañía DuPont, en colaboración con Remington Rand y su división UNIVAC.
- **Objetivo:** Controlar proyectos, especialmente en el mantenimiento de plantas químicas.
- **Método de Estimación:** Se basa en estimaciones determinísticas, donde se asume que las duraciones de las actividades son conocidas y constantes.

Comparación entre CPM y PERT

- **Conceptos y Metodología:** Ambos métodos comparten similitudes en su enfoque de programación y control de proyectos, utilizando diagramas de red para representar las actividades y sus interdependencias.
- **Estimación de Tiempos:**
 - **CPM:** Estima tiempos de manera fija, adecuada para proyectos donde las duraciones son predecibles.
 - **PERT:** Estima tiempos de manera variable, útil para proyectos más inciertos y complejos.

Ventajas del CPM

- **Actualización Dinámica:** Según Gaithier Frazier, el CPM es un "sistema dinámico" que permite a los gerentes actualizar continuamente las estimaciones de tiempo, brindando información actualizada sobre la gestión del proyecto.
- **Gestión del Tiempo y Costos:** Ayuda a identificar actividades críticas que afectan la duración total del proyecto, permitiendo optimizar recursos y costos.

Tanto PERT como CPM son herramientas esenciales en la gestión de proyectos, cada una con sus particularidades y ventajas. La elección entre uno u otro dependerá de la naturaleza del proyecto, la incertidumbre en las estimaciones de tiempo y las necesidades específicas de control y planificación.

5. Introducción al Método de la Ruta Crítica (CPM/PERT)

En este apartado, se profundizará en los métodos CPM y PERT, a menudo considerados de manera conjunta como CPM/PERT. A pesar de sus diferencias en la estimación de la duración de los trabajos y en el uso de probabilidades, comparten similitudes en su representación, construcción de redes y técnicas para determinar las terminaciones de las actividades. Cabe destacar que PERT requiere además el cálculo de la varianza para evaluar la incertidumbre en las estimaciones.

¿Qué es el Método de la Ruta Crítica?

El método de la ruta crítica (CPM) es un sistema lógico y racional de planificación, programación y control de proyectos. Permite a todos los participantes en un proyecto identificar la manera más efectiva de ejecutarlo, programarlo en tiempo absoluto (calendario) y controlarlo de forma más eficiente que los métodos tradicionales, como los gráficos de barras.

Características Clave del CPM/PERT

1. **Planificación Estructurada:** Ayuda a descomponer un proyecto en actividades específicas, permitiendo una mejor organización y asignación de recursos.
2. **Visualización de Dependencias:** A través de diagramas de red, se puede visualizar cómo se relacionan las diferentes actividades, lo que facilita la identificación de la ruta crítica, la secuencia de actividades que determina la duración total del proyecto.
3. **Control Efectivo:** Proporciona herramientas para monitorear el progreso del proyecto, identificar retrasos y realizar ajustes necesarios en la programación.
4. **Optimización del Tiempo:** Permite a los gerentes identificar actividades críticas y no críticas, ayudando a focalizar los esfuerzos en las tareas que impactan directamente en los plazos del proyecto.
5. **Relación entre Planificación y Programación:** Aunque la planificación (definición de los objetivos y actividades) precede a la programación (asignación de tiempos y recursos), ambos procesos están interrelacionados y son fundamentales para el éxito del proyecto.

El método de la ruta crítica (CPM/PERT) representa un avance significativo en la gestión de proyectos, ofreciendo una estructura lógica y racional que facilita la planificación y control. Su capacidad para visualizar dependencias y optimizar recursos lo convierte en una herramienta esencial para cualquier gerente de proyectos, permitiendo una gestión más eficiente y efectiva.

Los elementos del método CPM/PERT.

Se compone de:

- Una red o diagrama de flechas.
- Un camino o ruta crítica.

La red o diagrama de flechas.

La red o diagrama de flechas es una representación gráfica que muestra la secuencia lógica de las actividades necesarias para llevar a cabo un proyecto. Refleja el procedimiento y la tecnología adoptados en el desarrollo de los trabajos. Su correcta elaboración es crucial, ya que puede influir en un 50 a un 80% en la efectividad del método utilizado.

Ruta o Camino Crítico

La ruta crítica se refiere a las cadenas de actividades consecutivas que son esenciales para completar un proyecto desde su inicio hasta su finalización. Esta ruta representa el camino más largo en términos de tiempo, lo que determina la duración total del proyecto.

Elementos de la Red o Diagrama de Flechas

El diagrama de flechas, conocido como CPM/PERT, está compuesto por los siguientes elementos:

1. **Actividades:** Representan la ejecución de trabajos en momentos específicos. A cada actividad se le asignan recursos como tiempo, materiales, fuerza de trabajo y dinero. Se representan con flechas de línea continua, usualmente sin escala.
2. **Eventos:** Incluyen los eventos inicial y final, que marcan el comienzo y el fin del proyecto.

3. **Actividades Ficticias:** Estas actividades no representan trabajo real, sino que se utilizan para conectar diferentes partes del diagrama y facilitar la comprensión de la secuencia de actividades.

Bibliografía

- Alban, F.A. (2015). *Presupuestos de Construcción y Reajustes de Precios. MENDIETA.*
- Daniel David Carvajal Rivadeneira, Manuel Octavio Cordero Garcés. Alfredo, A. J. C. R. (2014). Dirección integrada de proyectos en Ingeniería civil. *Penambahan Natrium Benzoat Dan Kalium Sorbat (Antiinversi) Dan Kecepatan Pengadukan Sebagai Upaya Penghambatan Reaksi Inversi Pada Nira Tebu.*
- Educativas, U., & Milenio, D. E. L. (n.d.). *Especificaciones técnicas.* 1–101.
- Julio, I., Intriago, B., César, I., Palma, I., Emily, I., Cedeño, V., Fernando, I., Palma, A., Abel, I., & Cedeño, J. (n.d.). *Avaluos urbanos :*
- NEVI 12-3. (2013). Especificaciones generales para la construcción de caminos y puentes-MTOP. *Norma Ecuatoriana Vial-12, 3*(ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS Y PUENTES), 1028. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/47705085/01-12-2013_Manual_NEVI-12_VOLUMEN_3.pdf?1470084407=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DMINISTERIO_DE_TRANSPORTE_Y_OBRAS_PUBLICA.pdf&Expires=1687927336&Signature=UPHNYvS~ijBH9doXjM-Ep21qzql6UrLs
- Rivadeneira, C., & David, D. (n.d.). *Organización de Obra en trabajos específicos de la Construcción.*
- Técnicas, E., Alta, V., & Terreno, D. E. L. (n.d.). *Especificaciones técnicas vivienda alta.* 1–14.
- Ummah, M. S. (2019). PREPARACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 11, Issue 1). http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI

ISBN: 978-9942-33-866-2



compAs
Grupo de capacitación e investigación pedagógica

   @grupocompas.ec
compasacademico@icloud.com