



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

MONOGRAFÍA

METODOLOGÍA DE CONSTRUCCIÓN PARA BODEGA DE
ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL:

ELABORADO POR:

Br. Norisel del Carmen Carballo Guzmán
Br. Daniel Alexander Díaz Padilla

TUTOR:

Ing. Ana Rosa López Olivas

Managua, 3 de diciembre -2020

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, le agradezco a Dios, por haberme dado la fuerza y luz necesaria para concluir mis estudios.

A mis padres: Santos y Marlene, por haber estado conmigo en todos estos largos años y haberme ayudado de manera inmensurable.

A mis abuelos paternos: Lorenzo y Carmen, especialmente a mi abuelita que siempre creyó en mí y mis sueños. Muchas gracias abuela por todo y por las oraciones que hiciste por mí.

A mi estimado amigo y compañero de este documento Daniel Díaz.

A mi tutor Ing. Ana Rosa López y los maestros que nos apoyaron en la elaboración de este documento.

A todas aquellas personas que con sus palabras de ánimo y con sus oraciones me ayudaron.

Br. Norisel del Carmen Carballo Guzmán

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo monográfico primero a DIOS, Todopoderoso, dador de vida y fortaleza, inspirador de sueños e ideas, incansable maestro y fortalecedor de espíritu.

Dedico este trabajo a 2 personas, que han sido mi luz y mi fuerza para continuar adelante y por quienes muchas veces cuando ya estaba vencida y me sentí derrotada me levante y continúe.

A mi hija Norisel por ser mi primera estrella que ilumina mi camino.

A mi hijo Gabriel Agustín por el amor que él me dio desde el primer momento que vino a este mundo.

A ellos para que les sirva de incentivo y salgan adelante siempre, no importando ninguna adversidad, que no se den por vencidos nunca, recordarles que siempre hay una luz al final del túnel, y por mayores y difíciles que sean los obstáculos que les presente el camino, siempre con la ayuda de Dios y mucha perseverancia se puede llegar a la meta.

Gracias infinitas a mis dos grandes amores por haber llegado a mi vida y estar conmigo.

Finalmente quiero dedicar este documento a todos mis amigos, por apoyarme cuando más los necesito, por extender su mano en momentos difíciles y por el amor brindado cada día, gracias por todo.

Br. Norisel del Carmen Carballo Guzmán

AGRADECIMIENTO

Agradezco a DIOS por llevarme hasta esta etapa de mi vida, por darme sabiduría y entendimiento, a mi compañera de monografía y apoyos emocional y profesional de amistades que sin la ayuda de ellos esto no hubiera sido posible, A mi padre: José Alejandro Díaz (q.e.p.d), a mi madre: Marta del Carmen padilla y mis hijos queridos que ellos han sido el motivo para seguir adelante y vencer los obstáculos que se interpongan en mi camino.

Br. Daniel Alexander Díaz Padilla

DEDICATORIA

Esta monografía está dedicada especialmente a Dios, por prestarme la vida, cuidarme en todo este trayecto y por darme sabiduría.

A mi padre José Alejandro Díaz mi gran ejemplo de lucha a favor de nuestra humanidad y del compromiso a seguir para nuestro futuro. No tuviste el agrado de verme crecer, pero tu gesta ha fortalecido mi consciencia social, dejando marcado el camino en mí y la de nuestra familia. Siéntete orgulloso de tu hijo, esté es un gran paso para alcanzar lo que quisiste que fuera, un ingeniero civil.

Madre Marta del Carmen Padilla: te dedico este trabajo monográfico humilde fruto de esperanza para resaltar todo el esfuerzo que hemos pasado en esta trayectoria de vida, gracias por la confianza que has cultivado en mi persona a pesar que el mundo se nos caiga a pedazo.

A mis hijos queridos a quien amo demasiado les dedico parte de este trabajo ya que son mi impulso para mi crecimiento personal y profesional para poder apoyarles hasta donde sea necesario en sus vidas.

A todas aquellas personas que directa e indirectamente aportaron sus conocimientos para la elaboración de esta monografía. A mi compañera de monografía, la médula de este trabajo.

Br. Daniel Alexander Díaz Padilla

LISTADO DE FIGURAS

- Figura 1 Macro y Micro localización del sitio
- Figura 2 Planta General
- Figura 3 Terraza de Bodega de Productos Químicos (Top.001-UNI)
- Figura 4 Detalle de mejoramiento de base (Est.001-UNI)
- Figura 5 Doble del acero de refuerzo RCN
- Figura 6 Fachada estructural (plano Est.002-UNI)
- Figura 7 Detalle de armado Cercha 1 (Est.007-UNI)
- Figura 8 Perfil de canal de agua de lluvia BALL
- Figura 9 Fachadas paredes Mampostería (Arq.002, 003-UNI)
- Figura 10 Maestro de Etapas y sub etapas Oficinas técnicas proyecto UNI
- Figura 11 Detalle de hoja de cálculo (Preliminares)
- Figura 12 Maestro de Etapas y sub etapas Oficinas técnicas proyecto UNI
- Figura 13 Etapas y sub etapas (Fundaciones)
- Figura 14 Detalle de hoja de cálculo (Fundaciones)
- Figura 15 Maestro de Etapas y sub etapas Oficinas técnicas proyecto UNI
- Figura 16 Etapas y sub etapas Oficinas técnicas proyecto UNI (acero estructural)
- Figura 17 Detalle de hoja de cálculo (Acero de refuerzo)
- Figura 18 Maestro de Etapas y sub etapas Oficinas técnicas proyecto UNI
- Figura 19 Maestro de Etapas y sub etapas Oficinas técnicas proyecto UNI (Estructura de concreto)
- Figura 20 Detalle de hoja de cálculo Estructura de concreto
- Figura 21 Alcance de obra

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1	Coordenada topográfica (Plano Top.001-UNI)
Tabla 2	Tabla de planos de referencia
Tabla 3	Diámetro y dobléz de varilla de refuerzo
Tabla 4	Empalmes de barras de acero de refuerzo (RNC07)
Tabla 5	Granulometría de la arena
Tabla 6	Dosificación de concreto por metro cubico
Tabla 7	Detalle de soldadura estructural
Tabla 8	Calidad de los materiales Est.007-UNI

ANEXOS

- Anexo I Planos generales (Ced de planos interdisciplinario)
- Anexo II Datos del sitio Informe proporcionado por planta Miramar
- Anexo III Sistema de Gestión de calidad
- Anexo IV Glosario de infraestructura civil grupos de ingenieros
- Anexo V Control de registro de campo (Formatos de liberación)
 - a) Formato de pruebas de suelos
 - b) Formato de liberación de vaciado de concreto
 - c) Formato de liberación de estructura metálica
 - d) Formato de prueba de torquimetro
 - e) Formato de tuberías y zanjas
 - f) Formato de vaciado de concreto
- Anexo VI Formato de notas de campo
- Anexo VII Formato de no conformidad
- Anexo VIII Formato de consulta de ingeniería
- Anexo IX Formato de revisión y aprobación de materiales
- Anexo X Formato de informe semanal/seguimiento y control
- Anexo. XI Maestro de etapas y sub etapas oficinas técnicas de proyecto UNI
- Anexo XII Hoja de cálculo de cantidades de obra
- Anexo XIII Take off descripciones de obra y cantidades

ÍNDICE

CAPITULO I GENERALIDADES	1
1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. ANTECEDENTES.....	2
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	3
1.4. OBJETIVOS.....	4
1.4.1. Objetivos generales	4
1.4.2. Objetivos específicos	4
1.5. INFORMACIÓN GENERAL DEL SITIO	5
1.5.1. Posición geográfica	5
1.5.2. Geología del sitio	7
1.5.3. Geomorfología	7
1.5.4. Elevación	8
1.5.5. Viento	8
1.5.6. Clima y precipitaciones.....	8
1.5.7. Temperatura	8
1.5.8. Humedad relativa.....	9
1.5.9. Nivel freático	9
1.6. MARCO TEORICO	10
1.6.1 CRITERIOS DE DISEÑO	11
1.6.2 TABLA DE REFERENCIA DE PLANOS	12
1.7. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO	13
1.8. PLAN DE CALIDAD	13
1.9. CONCEPTOS BASICOS DE ETAPAS Y SUB ETAPAS	14
1.9.1. Concepto de Bodega de Almacenamiento	14
1.9.2. Productos Químicos (Mercaptano)	14
1.9.3. Sistema contra incendio	14
1.9.4. Concepto de Obra	14
1.9.5. Planificación.....	14
1.9.6. Coordinación.....	15

1.9.7.	Control	15
1.9.8.	Programación	15
1.9.9.	Trazo y Nivelación	15
1.9.10.	Excavación y cimentación.....	15
1.9.11.	Mampostería.....	15
1.9.12.	Mampostería Confinada	15
1.9.13.	Mampostería reforzada.....	16
1.9.14.	Bloques.....	16
1.9.15.	Acero de Refuerzo	16
1.9.16.	Viga y Columna	16
1.9.17.	Viguetas.....	16
1.9.18.	Dinteles.....	17
1.9.19.	Vigas HIP	17
1.9.20.	Vigas de Acero L	17
1.9.21.	Zapata	17
1.9.22.	Concreto	17
1.9.23.	Dosificación de concreto.....	17
1.9.24.	Concreto Pre-Mezclado	17
1.9.25.	Mortero	17
1.9.26.	Acera	18
1.9.27.	Aguas residuales industriales (Sanitarios).....	18
1.9.28.	Cercha	18
1.9.29.	Estructura y Cubierta	18
1.9.30.	Piso.....	18
1.9.31.	Acabados grueso.....	18
1.9.32.	Acabados fino	18
1.9.33.	Acabados a detalle	19
1.9.34.	Junta de Dilatación	19
1.10.	DISEÑO METODOLÓGICO	19
CAPITULO II PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO		20
2.1.	DEFINICIONES	21
2.1.1.	Conocimiento del sitio de la obra.....	21
2.1.2.	Planos dibujos y especificaciones	22
2.1.3.	Facilidades sanitarias	22
2.1.4.	Abastecimiento de agua	22
2.1.5.	Limpieza del área	22
2.1.6.	Suministro de equipos y materiales	22
2.1.7.	Supervisión de la obra.....	23

2.1.8.	Transporte	23
2.1.9.	Inspección y prueba.....	23
2.1.10.	Informe final del proyecto.....	24
2.2.	PRELIMINARES	24
2.2.1.	Obras preliminares	25
2.2.2.	Bote de materiales y escombros.....	25
2.2.3.	Trazo y nivelación de terreno.....	25
2.2.4.	Excavación	26
2.2.5.	Relleno y compactación.....	26
2.2.6.	Construcción de base de piedra picada.....	27
2.2.7.	Recomendaciones Geotécnicas	27
2.3	Acero de refuerzo	28
2.3.1.	Materiales	28
2.3.2.	Cortado y doblado del acero de refuerzo.....	28
2.3.3.	Empalmes.....	30
2.3.4.	Control de calidad	31
2.4	Obras de concreto	31
2.5	Acero estructural.....	36
2.5.1	Soldadura	38
2.5.2	Grout de nivelación (mortero de nivelación)	38
2.5.3	Limpieza y preparación de superficie de acero.....	38
2.5.4	Sistema de protección de estructura	39
2.5.5	Calidad de los materiales	39
2.6	Actividades sanitarias	40
2.6.1	Normas Aplicables.....	40
2.6.2	Planos.....	41
2.6.3	Ejecución	41
2.6.4	Manipulación de materiales sanitarios.....	41
2.6.5	Excavación sanitaria.....	42
2.6.6	Distribución de zanjas.....	42
2.6.7	Rellenos.....	43
2.6.8	Compactación.....	43
2.6.9	Obras de concreto, mampostería y acero de refuerzo.....	43
2.7	Sistema de distribución de aguas blancas.....	44
2.7.1	Tuberías	44
2.8	Sistema de aguas servidas.....	45
2.8.1	Tuberías interiores de aguas servidas.....	45
2.8.2	Juntas de conexión de aguas servidas.....	45

2.8.3	Cajas de registros	45
2.8.4	Tuberías de drenaje de agua de lluvia.....	46
2.8.5	Juntas de conexión de drenaje de agua de lluvia	46
2.8.6	Bajantes de aguas de lluvia	46
2.9	Obras Arquitectónicas.....	47
2.9.1	Paredes de bloques de concreto	47
2.9.2	Materiales	47
2.9.3	Ejecución	49
2.9.4	Pisos y pavimentos.....	50
2.9.5	Puertas metálicas (tipo tambor)	51
2.9.6	Pintura en paredes	52
2.9.7	Obras exteriores paisajismo	53
2.10	MECANICA (EXTINCIÓN DE INCENDIO).....	53
2.10.1	Manejo de material y equipo.....	54
2.10.2	Transporte y manipulación de tubos.....	54
2.10.3	Instalación y prueba de tubería.....	54
2.11	ACTIVIDADES ESPECÍFICAS	56
2.11.1	Extintor portátil.....	56
2.11.2	Gabinete con manguera para extinción de incendios clase I.....	56
2.11.3	Rociadores automáticos.	57
2.11.4	Tubería de acero.	57
2.11.5	Tubería de acero.	58
2.11.6	Accesorios roscados.....	58
2.11.7	Bridas de acero.....	58
2.11.8	Válvula tipo compuerta.	59
2.11.9	Regulador de presión.	59
2.11.10	Caja de concreto.....	59
2.11.11	Relleno de zanja.....	59
	CAPITULO III PROCEDIMIENTO DE PLAN DE CALIDAD	60
3.1.	Alcance	60
3.2.	Revisión, aprobación de documentos	60
3.3.	Control de registro de documentos	61
3.4.	Cambios de alcance y desviaciones	61
3.5.	Diseño y desarrollo	62

3.5.1.	Proceso de plan de calidad y desarrollo	62
3.5.2.	Control de cambio de diseño y desarrollo.....	62
3.5.3.	Proceso de compras de materiales	62
3.5.4.	Verificación y control de los productos comprados.....	62
3.6.	Seguimiento y medición	63
3.6.1.	Importancia.....	63
3.6.2.	Satisfacción de la obra	63
3.7.	Acciones correctivas y preventivas	64
CAPITULO IV CATALOGO DE ETAPAS Y SUB-ETAPAS, CANTIDADES DE OBRA.		65
4.1	Descripción Etapas, sub etapas y Cantidades de obra (Preliminares)	65
4.2	Descripción Etapas, sub etapas y Cantidades de obra (Fundaciones)....	67
4.3	Descripción Etapas, sub etapas y Cantidades de obra (Estructura de acero) 70	
4.4	Descripción Etapas, sub etapas y Cantidades de obra (Obras de concreto) 72	
CONCLUSIONES.....		75
RECOMENDACIONES.....		76
ANEXOS.....		78

CAPITULO I GENERALIDADES

1.1. INTRODUCCIÓN

Nicaragua es un país en vía de desarrollo con avance en su crecimiento industrial, lo que ha generado que las industrias tengan diversas actividades productivas tanto de manera directa como de sus derivados, debido a este crecimiento aumenta la probabilidad de alterar el equilibrio de los trabajadores y demás seres humanos del entorno, y, esto se puede contrarrestar teniendo el conocimiento de normativas y legislaciones nacionales e internacionales que se deben tomar en cuenta mediante los procesos constructivos y operacionales en la industria.

Por lo tanto, hemos creado para nuestro estudio ante este desarrollo una metodología constructiva en una industria con una bodega de almacenamiento de productos químicos donde se apege a la correcta ejecución y aplicación de normativas para su ejecución en el proceso, donde se consideró como una necesidad primordial; teniendo en cuenta el impacto negativo sobre la industria, población y alteración al equilibrio ambiental

Nuestra industria de estudio es una empresa de almacenaje y distribución de combustibles fósiles y gas licuado, ubicada en la población de Miramar, en el municipio de Nagarote del departamento de León, en el cual se requiere el almacenamiento y manipulación de los siguientes químicos: (104)¹ barriles de mercaptano, que es utilizado para odorizar el gas GLP, (101)¹ contenedores de espuma de 1000 litros, (102)¹ barriles de colorante, (103)¹ estantería para pintura y diluyente, (105)¹ estantería para productos químicos de tratamiento de agua, (106)¹ estantería para producto de limpieza.¹

(1) Plano de conjunto: Arq.001-UNI. (planos generales ver anexos I)

1.2. ANTECEDENTES

En Nicaragua, la evolución de los productos químicos, en los últimos 50 años ha crecido notablemente, gran cantidad de estos productos, son usados para facilitar trabajos y procesos industriales.

Según las normas jurídicas de Nicaragua Publicado en La Gaceta, Diario Oficial N°. 142, del 30 de Julio 1998, REGLAMENTO DE LA LEY No. 274, LEY BÁSICA PARA LA REGULACIÓN Y CONTROL DE PLAGUICIDAS, SUSTANCIAS TÓXICAS, PELIGROSAS Y OTRAS SIMILARES, CAPITULO VII, ARTICULO 47-69 indica el análisis de las propiedades físicas, químicas y biológicas de los productos químicos y sustancias objeto de control de la ley donde se efectuara el efecto su aplicación cumpliendo con las normativas técnicas para su uso.

No es clara y detallada la ley que debe regir en la bodega de productos químicos y su almacenamiento de químicos que garanticen la buena ejecución y la aplicación de normativas nacionales e internacionales, además que nos indiquen las condiciones de los sitios de almacenamiento de químicos. No son muy evidente los procesos constructivos y requerimos de la búsqueda de las normativas aplicables para la ejecución de una bodega de allanamiento de productos químicos.

Hoy en día el almacenamiento de productos químicos, constituye un elemento fundamental dentro de toda industria destinada al manejo de productos químicos, las mismas que engloban políticas, actividades y recursos con el objeto de mantener y garantizar la calidad, conservación y el cuidado de las industrias, para una buena prestación de servicios y el cuido laboral.

1.3. JUSTIFICACIÓN

Los químicos inflamables en muchas industrias, no cuentan con un sistema de almacenamiento propicio para diversos tipos de materiales, y, presentan un riesgo para los trabajadores y el medio ambiente, así como también para la infraestructura de la industria y de quienes la rodean.

Es necesario que los productos inflamables se encuentren en bodegas diseñadas exclusivamente para su almacenamiento, con muros resistentes al fuego, con techo liviano y aisladores de calor, piso sólido con capa de resina metálica impermeable, puertas con apertura a salida tipo tambor, sistema contra incendio y de extinción de incendio.

En el desarrollado se tiene consideraciones específicas que aseguren la buena construcción y seguridad tanto para los trabajadores como la del medio ambiente, incluyendo el plan de calidad para la buena ejecución y proceso constructivo de la obra dentro de las fases operacionales de las industrias.

La metodología constructiva de la bodega de almacenamiento tiene propuesta su divulgación a los sectores industriales con el fin de que se prioricen estudios para la construcción de dichos espacios, teniendo en cuenta que esto hará más eficiente sus procesos operacionales, garantizará seguridad a sus instalaciones y minimizará los riesgos a los que se encuentren expuestos, tales como: los empleados y los efectos negativos que puedan presentarse en el medio ambiente si llegara a suceder una emergencia; obteniendo así un bienestar físico de todos los de la industria, preservando la continuidad del negocio.

1.4.OBJETIVOS

1.4.1. Objetivos generales

- Desarrollar un sistema metodológico para la construcción de una bodega de almacenamiento de productos químicos.

1.4.2. Objetivos específicos

- Interpretar planos para la construcción de una bodega de almacenamiento de productos químicos.
- Interpretar normas, códigos y especificaciones técnicas para la aplicación del procedimiento e implementación metodológica de calidad para la buena planificación y ejecución de la obra.
- Elaborar procedimiento constructivo y plan de calidad de cada actividad dentro de la construcción de la bodega de almacenamiento de productos químicos.
- Elaborar catálogo de Etapas, Sub-etapas y Calculo de cantidades de obra.

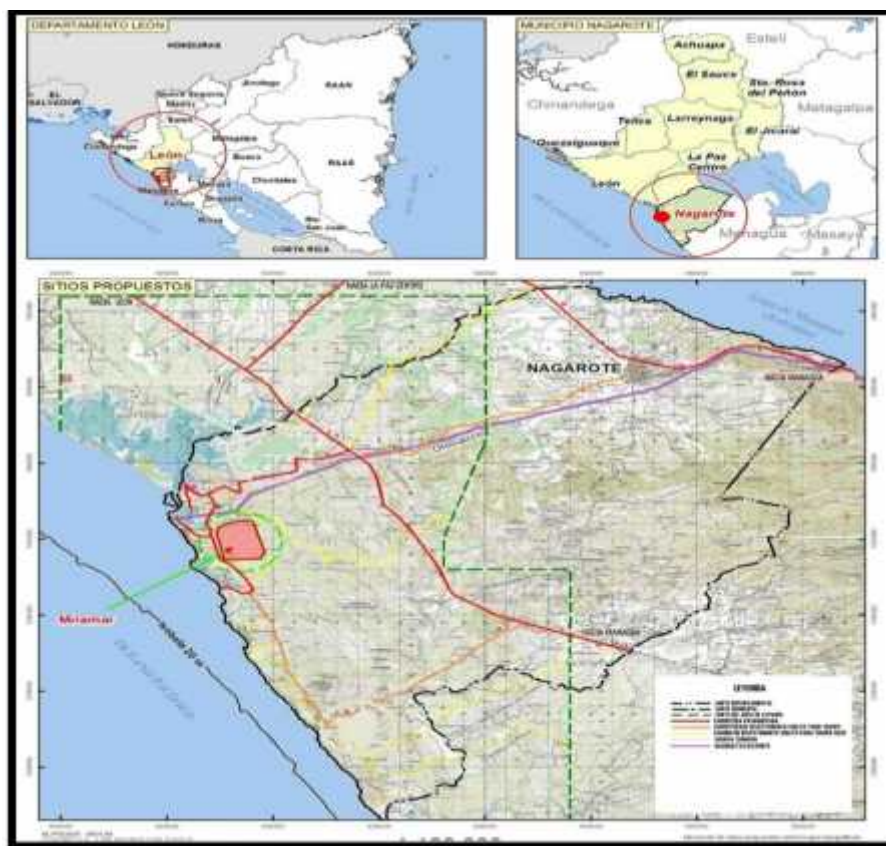
1.5. INFORMACIÓN GENERAL DEL SITIO

1.5.1. Posición geográfica

La bodega de almacenamiento de productos químicos esta interna a la planta de almacenamiento y despacho de combustible, se encuentra ubicada en la población de Miramar, en el municipio de Nagarote departamento de León, Nicaragua, en la planta se encuentra localizado un cauce revestido, cuyo eje principal del flujo va en sentido Sur-Norte, descargando finalmente al Oeste de la planta hacia el océano pacifico, sus límites son: (VER FIG. 1)

- Al Norte: Puerto Sandino
- Al Sur: Comunidad el Velero
- Al Este: Empalme Tiscuco
- Al Oeste: Océano Pacífico

FIGURA. 1 Macro y Micro Localización del sitio.



Fuente: Mapa territorial de Nicaragua INETER

FIGURA. 2 Planta general

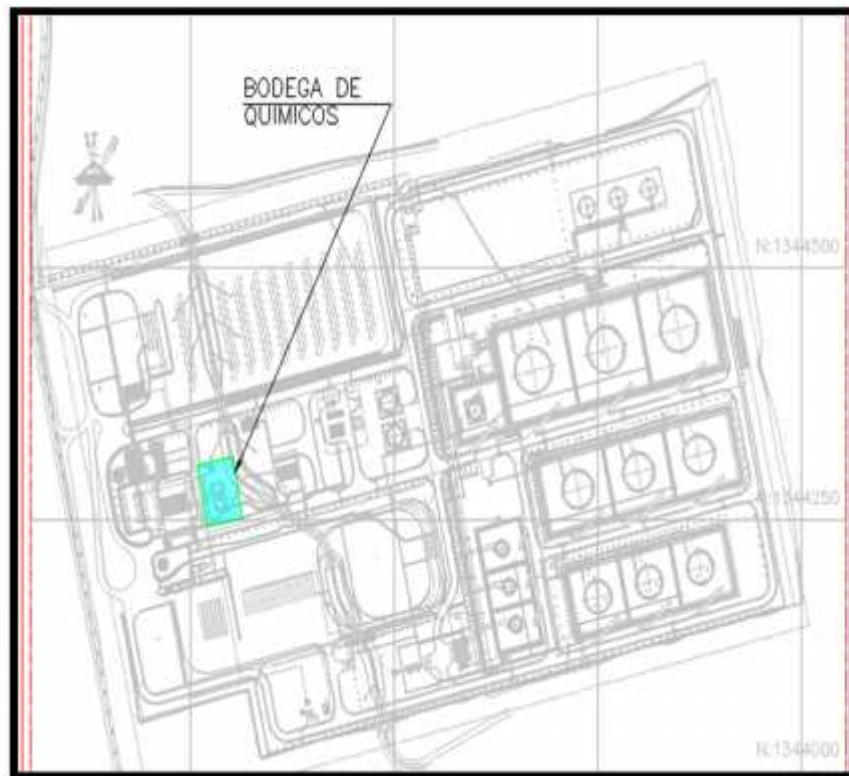
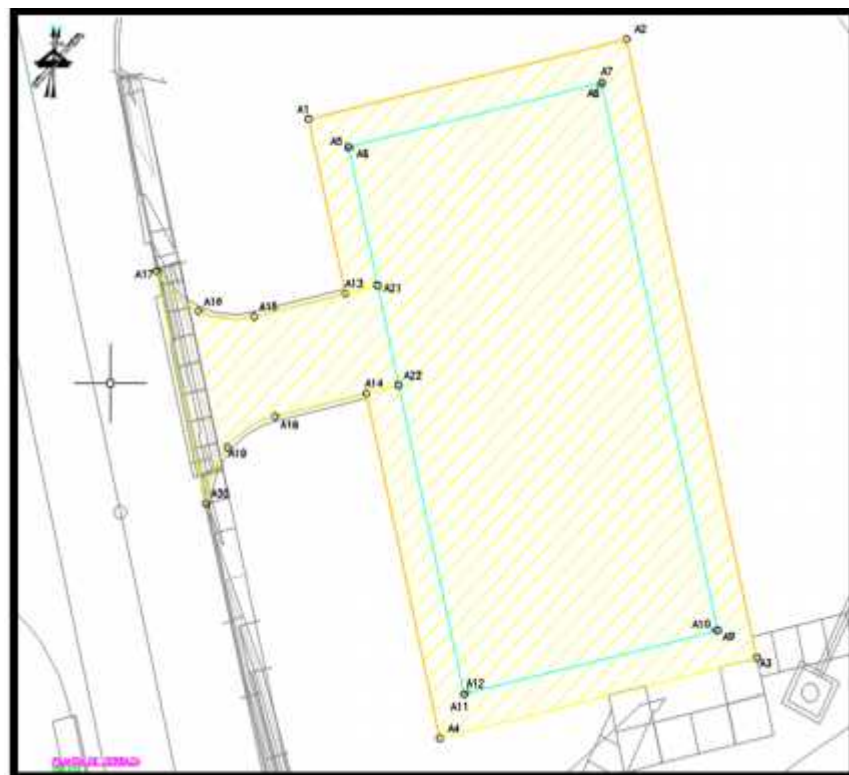


FIGURA. 3 Terraza de bodega de almacenamiento



Fuente: Planos topográfico y arquitectónico (Planta Miramar)

Sus coordenadas son:

TABLA. 1 COORDENADAS TOPOGRAFICA

COORDENADAS DE REPLANTEO			
PUNTO	NORTE	ESTE	COTA NPT
A1	1.344.275.785	527.475.358	8.750
A2	1.344.279.228	527.485.266	8.750
A3	1.344.252.628	527.491.408	8.750
A4	1.344.249.185	527.476.500	8.750
A5	1.344.274.597	527.472.211	8.800
A6	1.344.274.597	527.472.211	8.950
A7	1.344.277.347	527.484.121	8.800
A8	1.344.277.347	527.484.121	8.950
A9	1.344.253.816	527.489.555	8.800
A10	1.344.253.816	527.489.555	8.950
A11	1.344.251.066	527.477.644	8.950
A12	1.344.251.066	527.477.644	8.950
A13	1.344.268.294	527.472.088	8.919
A14	1.344.264.009	527.473.077	8.919
A15	1.344.267.302	527.467.791	8.829
A16	1.344.267.530	527.465.194	8.778
A17	1.344.269.246	527.463.232	8.747
A18	1.344.263.016	527.468.781	8.829
A19	1.344.261.673	527.466.547	8.778
A20	1.344.259.271	527.465.535	8.747
A21	1.344.268.640	527.473.568	8.950
A22	1.344.264.355	527.474.576	8.950

Fuente: Plano de Topografía Top.001-UNI (Planta Miramar)

1.5.2. Geología del sitio

El sitio desde el punto de vista Geológico y su área de influencia se localiza en la “Provincia Geológica de la Costa Pacífico” que ocupa una amplia extensión en la Costa de Nicaragua.

1.5.3. Geomorfología

El sector de Miramar es una llanura mediana que presenta un relieve uniforme, sin accidentes topográficos relevantes. La topografía del municipio es de la siguiente forma: las zonas bajas paralelas a la costa con altura de 0-30 metros sobre el nivel del mar, terreno plano con pendientes 0-5%. La zona intermedia con altura de 30-100 metros sobre el nivel del mar, terreno ondulado con pendientes de 0-15%. La zona alta con pendientes mayores de 15% son medianas elevaciones que terminan en las estribaciones de la cordillera Los maribios al noroeste con elevaciones de hasta 1700 m y hacia el sur las Sierras de Mateare con elevaciones de hasta 200 m.²

1.5.4. Elevación

La planta de distribución de combustibles Miramar se ubica en una explanada que presenta varios niveles sobre el nivel del mar, donde el nivel menor corresponde a 3.65 msnm, el nivel medio a 10.88 msnm, y el máximo nivel a 22.27 msnm. Dichos niveles corresponden a la topografía original del terreno.²

1.5.5. Viento

La dirección predominante del viento es Sur-Oeste, seguido del Este y en tercer lugar del Sur. En los meses de febrero, marzo y abril es cuando se presenta la mayor cantidad de vientos predominantes del Este. En el resto de los meses del año predomina la dirección Sur-Oeste. Estas variaciones ocurren cuando el viento sopla del mar hacia el interior de la zona, uno de los procesos que contribuye a este fenómeno es el conocido como brisa de mar.

La velocidad media del viento es de 2.9 m/s y la dirección predominante es Sur-Oeste. En el mes de marzo es donde se registra el mayor valor promedio con 3.6 m/s.²

1.5.6. Clima y precipitaciones

El clima, es caliente y húmedo con lluvias en invierno y clima caliente y húmedo con lluvias escasas o esporádicas en verano.

En el sitio de ubicación de la planta la precipitación promedio por año es de 1572 mm/año, la precipitación máxima por año es de 2996.9 mm/año, la intensidad máxima por hora es de 319 mm/h y la intensidad máxima por tormenta de 322.5 mm/h (100 años).

Para efectos de diseño se utilizarán los registros de precipitación extrema de la estación de León (Período 1978-2007), donde las intensidades a ser consideradas son las siguientes:

Diseño de obras hidráulicas en la planta:

-) Precipitación de Diseño: 2296.9 mm/año.
-) Precipitación máxima en 24 h: 319 mm/d.
-) Intensidad máxima por tormenta: 322.5 mm/h (Para un período de retorno de 100 años).

Diseño de bajantes de aguas de lluvia de las edificaciones:

-) Intensidad máxima por tormenta: 205.2 mm/h (Para un período de retorno de 10 años).²

1.5.7. Temperatura

En el área donde se ubica la planta, la temperatura media anual más elevada ocurre entre los meses de marzo y abril, con valores de hasta 29.8 °C (85.64 °F). En los meses de septiembre y octubre ocurre una disminución significativa de la

temperatura promedio anual hasta 26.8 °C (80.24 °F). La variación anual de la temperatura media durante todo el año se puede considerar estable en 3 °C (5.4 °F).²

1.5.8. Humedad relativa

Los valores máximos de humedad relativa en el sitio donde se ubica la planta se presentan en el mes de junio; produciéndose una disminución en los meses de julio y agosto, para aumentar nuevamente en los meses de septiembre y octubre, con valores de humedad relativa máximos que oscilan entre el 81.5% y 82.3 %, coincidiendo de esta manera con los meses más lluviosos del año.²

1.5.9. Nivel freático

El nivel freático se encuentra entre 4.1 m y 12.5 m, debajo del nivel del terreno natural. Esta información ha sido suministrada en el Informe final de resultados de exploración geotécnica de la Planta de Distribución de Combustibles.²

² Datos del sitio Documento (Ver Anexo II)

1.6. MARCO TEORICO

La planta de almacenamiento y despacho de combustibles está diseñada para realizar los procesos de recepción, almacenamiento y despacho de los combustibles derivados del petróleo: Diésel, Gasolina 95 Octanos, Fuel Oil, Jet A1 y GLP; los cuales, son suministrados a través de buques que llegan a las costas del océano pacífico de la población de Miramar.

La presente monografía surge como iniciativa de concientización para quienes están involucrados en las actividades constructivas con ánimo de conocer los métodos y procesos requeridos en la construcción de la bodega de almacenamiento, las dimensiones necesarias para la demanda del proceso operativo de esta industria y ejemplares, las distribuciones y áreas en materia de seguridad y su plan de calidad en todo el proceso constructivo.

Para este estudio se cuenta con los planos aprobados para construcción proporcionado por el gerente de operaciones de la plana de almacenamiento y despacho Miramar, los cuales se detallan en lista de planos.

Procurado el estudio nos enfocaremos en el análisis de un sistema constructivo y sistema de gestión de calidad, donde se verán intervenidas las siguientes actividades a desarrollarse, las cuales son:

CIVIL

- Topografía (Movimiento de tierra)
- Arquitectura
- Estructura
- Sanitarios

MECANICA

- Tuberías acero al carbono
- Válvulas
- Rociadores automáticos
- Gabinete de manguera

Es indispensable conocer sus características, así como sus normas y procedimientos constructivos y de calidad, Por consiguiente, es de suma importancia elaborar alcance de obras para obtener las cantidades de materiales y mano de obra para las diferentes etapas y sub etapas de las cuales estuvimos analizando a detalle en dicho estudio.

1.6.1 CRITERIOS DE DISEÑO

- RCN-2007 Reglamento Nacional de Construcción del Ministerio de Transporte e infraestructura
- NIC-2000 Especificaciones Generales para la Construcción de caminos, calles y puentes
- NFPA Asociación Nacional de Protección Contra el Fuego
- ISO 1005-2018 Sistema de Gestión de Calidad
- ACI 318 05/318R-05 /2019 “Building Code Requirements for Structural Concrete and Commetar”, Capítulo 12”
- ASTM (American Society for Testing and Materials)
- Planos que forman parte de un proyecto (NTON 12-010-11)
A: planos arquitectónicos

1.6.2 TABLA DE REFERENCIA DE PLANOS

INDICE "PROYECTO PARA BODEGA DE QUIMICOS - PRADCM"			
CODIGO UNI	CODIGO ALBANISA	REV	DESCRIPCION
1	DISCIPLINA CIVIL		
ARQ	ARQUITECTURA		
UNI	ALBA		
ARQ.001-UNI	LA140801-R 13I3-CP 26145	0	Planta de Arquitectura y Dimensionamiento de Bodega de Productos Químicos
ARQ.002-UNI	LA140801-R 13I3-CP 16040	0	Planta de Arquitectura y Acabados. Bodega de Productos Químicos
ARQ.003-UNI	LA140801-R 13I3-CP 26146	0	Planta de Techo de Bodega de Productos Químicos
ARQ.004-UNI	LA140801-R 13I3-CP 26147 1	0	Fachadas y Cortes. Bodega de Productos Químicos
ARQ.005-UNI	LA140801-R 13I3-CP 26147 2	0	Fachadas y Cortes. Bodega de Productos Químicos
ARQ.006-UNI	LA140801-R 13I3-CP 26147 3	0	Fachadas y Cortes. Bodega de Productos Químicos
EST	ESTRUCTURAS		
UNI	ALBA		
EST.001-UNI	LA140801-R 13I3-CP 07060	0	Planta, Secciones y Detalles de Fundaciones. Bodega de Productos Químicos
EST.002-UNI	LA140801-R 13I3-CP 07061	0	Planta de Juntas de Contracción y Detalles. Bodega de Productos Químicos
EST.003-UNI	LA140801-R 13I3-CP 28010	0	Planta de Envigado de Techo. Bodega de Productos Químicos
EST.004-UNI	LA140801-R 13I3-CP 05120 1	0	Pórticos de Bodega de Productos Químicos (1/2)
EST.005-UNI	LA140801-R 13I3-CP 05120 2	0	Pórticos de Bodega de Productos Químicos (2/2)
EST.006-UNI	LA140801-R 13I3-CP 05121 1	0	Detalle de Armado de Cercha 1. Bodega para Productos Químicos.
EST.007-UNI	LA140801-R 13I3-CP 05121 2	0	Detalle de Armado de Cercha Central. Bodega para
EST.008-UNI	LA140801-R 13I3-CP 05121 3	0	Detalle de Armado de Cercha Soporte para Fascia.
EST.009-UNI	LA140801-R 13I3-CP 05121 4	0	Detalle de Armado de Cercha 2. Bodega para Productos Químicos.
EST.010-UNI	LA140801-R 13I3-CP 05121 5	0	Detalle de Rampa de Acceso para Trabajos de Carga y Descarga. Bodega de Productos Químicos
HS	INSTALACIONES SANITARIAS		
UNI	ALBA		
HS.001-UNI	LA140801-R 13I3-CP 22010	0	Planta del Sistema de Distribución de Aguas Blancas y Recolección de Aguas Servidas. Bodega de Productos Químicos
HS.002-UNI	LA140801-R 13I3-CP 23030	0	Isometría y Detalles del Sistema de Distribución de Aguas Blancas y Recolección de Aguas Servidas. Bodega de Productos Químicos
HS.003-UNI	LA140801-R 13I3-CP 26150	0	Planta y Detalles de Drenaje de Aguas de Lluvia. Bodega de Productos Químicos
HS.004-UNI	LA140801-R 13I3-CP 26149	0	Secciones y Detalles de Drenaje de Aguas de Lluvia. Bodega de Productos Químicos
TOP	MOVIMIENTO DE TIERRA		
UNI	ALBA		
TOP.001-UNI	LA140801-R 13I3-CP 24010 1	0	Planta, perfil y Secciones Transversales. Bodega de Productos Químicos (1/2)
TOP.002-UNI	LA140801-R 13I3-CP 24010 2	0	Planta, perfil y Secciones Transversales. Bodega de Productos Químicos (2/2)
TOP.003-UNI	LA140801-R 13I3-CP 24011	0	Plano de Replanteo de Terraza. Bodega de Productos Químicos
MEC	DISCIPLINA MECÁNICAS		
UNI	ALBA		
MEC.001-UNI	LA140801-R 13I3-MP 02010 1	0	Planta de Sistema de Extinción de Incendios con Rociadores. Bodega de Productos Químicos
MEC.002-UNI	LA140801-R 13I3-MP 02010 2	0	Cortes y Detalles de Sistema de Extinción de Incendios con Rociadores. Bodega de Productos Químicos

Fuente: Edición de trabajo- listados de planos (Planta Miramar)

1.7. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Las actividades a ejecutar, objeto de esta investigación e implementación, forman parte del desarrollo metodológico constructivo de la bodega de almacenamiento de productos químicos.

El documento establece, conjuntamente el procedimiento, los requisitos y gestiones que deberán cumplirse en las obras referentes a la construcción de la bodega de almacenamiento de químicos, incluyendo las propiedades y el control de calidad de los materiales y las buenas practicas constructivas.

1.8. PLAN DE CALIDAD

El plan de la calidad del proyecto establece las prácticas de calidad, responsabilidades, recursos y secuencia de actividades a ser implementadas en este estudio de “Metodología de Construcción de una Bodega Para Almacenamiento de Productos Químicos”.

Este documento especifica los requerimientos y métodos para la implementación del sistema de gestión de la calidad, el cual está basado bajo la norma ISO 10005:2018 Sistemas de gestión de la calidad – directrices para los planes de la calidad.

Este plan persigue cumplir con los procedimientos y la manera en la cual se verifica el cumplimiento y el método de respuesta a las cuestiones y acciones del estudio, elaborando registro de control (Formatos) que deben establecerse y mantenerse para proporcionar evidencia de la conformidad con los requisitos y operaciones eficaces del sistema de gestión de calidad.

1.9. CONCEPTOS BASICOS DE ETAPAS Y SUB ETAPAS

Es el documento que sirve para dar orden a la presentación de ofertas. Este documento fue elaborado por el Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI) en los años 80. A cada una de las etapas se le asigna un código numérico en orden ascendente, se separan las etapas correspondientes a los costos directos y las correspondientes a los costos indirectos. En cada una de estas etapas se muestran las sub etapas o actividades necesarias para su ejecución.

1.9.1. Concepto de Bodega de Almacenamiento

Es el espacio en donde se lleva a cabo la recepción, el almacenamiento y el movimiento de los materiales y productos involucrados a la industria o planta en específico.

1.9.2. Productos Químicos (Mercaptano)

Sustancia que cuenta con dos o más elementos que forman parte de la tabla periódica; un producto químico está formado por uno o más compuestos químicos que le permite cumplir con una determinada función.

El mercaptano es un compuesto sulfurado que se usa como aromatizante del gas de uso hogareño, que es el metano. El metano no tiene olor. Si las cocinas de nuestros hogares se fugaran con el metano no se detectarían y al acumularse el gas podría provocar explosiones. El mercaptano es inflamable pero no toxico, se debe de manipular en condiciones seguras de aislamientos por su fuerte olor.

1.9.3. Sistema contra incendio

Son un conjunto de medidas que se dispone en las edificaciones y cualquier otro tipo de construcción para protegerlo del fuego.

Se pueden tomar para nuestro caso una medida fundamental de protección contra incendio como:

Protección activa, que incluye aquellas acciones que implica una acción directa en la utilización de las instalaciones y medios para la protección y lucha contra los incendios. Por ejemplo: tuberías principales y secundarias, sistema fijo (rociadores automáticos) y utilización de extintores.

1.9.4. Concepto de Obra

Conjunto de actividades de acuerdo con las especificaciones respectivas, que integran cada una de las partes en que se divide convencionalmente un presupuesto, con fines de medición y pago.⁴

1.9.5. Planificación

La Planificación consiste en establecer programas con indicación de objetivos, así como definir las diferentes etapas y sub etapas que lo conforman, con la finalidad

de llegar a la meta trazada, para ello es necesario establecer el control correspondiente en cada etapa del plan y programas propuestos.⁴

1.9.6. Coordinación

La coordinación es la sincronización de las labores individuales en el trabajo eficaz de cada división de una organización hacia los objetivos comunes, teniendo en cuenta todas las otras divisiones basados en unidad de esfuerzos.

1.9.7. Control

El control son todas aquellas acciones que se hacen para asegurar el logro de los objetivos, metas, planes, políticas y estándares planeados. Se encarga del establecimiento de sistemas que permitan detectar errores, causas y soluciones.

1.9.8. Programación

Es la elaboración de tablas y gráficos en los que se muestran los tiempos de duración, de inicio y de término de cada una de las actividades (operaciones), que forman el proyecto. Los cuales deben estar en armonía con los recursos disponibles.⁴

1.9.9. Trazo y Nivelación

Como su nombre lo indica es la ubicación de la obra que se trate respecto al proyecto general y se establecen sus puntos de control necesarios para verificar en el proceso de la obra su nivelación y verticalidad.⁴

1.9.10. Excavación y cimentación

Capítulo posterior al descapote y comprende: extracción y transporte de material del sitio de obra; construcción de la fundación y base de la estructura de la edificación.⁴

1.9.11. Mampostería

Se llama mampostería al sistema tradicional de construcción que consiste en erigir muros y paramentos mediante la colocación manual de los elementos o los materiales que los componen (denominados mampuestos), que pueden caracterizarse por estar sin labrar (o con una labra muy tosca).

1.9.12. Mampostería Confinada

Está conformada por muros contruidos con ladrillos pegados con mortero confinados por columnas y vigas en concreto fundidas en sitio. Es un sistema sobre el cual existe amplia experiencia constructiva en Nicaragua y cuenta con un buen soporte experimental y analítico. Es apta para construcciones en altura hasta unos tres pisos. La unidad de medida para los muros de mampostería es el metro cuadrado y para las columnas y vigas de confinamiento el metro cúbico.

1.9.13. Mampostería reforzada

La mampostería reforzada ha tenido un adelanto mucho menor que el concreto reforzado, porque su empleo casi obligado es en muros, donde bajo las cargas verticales las solicitaciones son casi siempre sólo de compresión. Es poco práctico construir vigas.

1.9.14. Bloques

Los bloques de concreto son elementos modulares pre moldeados diseñados para la albañilería confinada y armada.

Son más macizos, y se emplean cuando el muro tiene funciones estructurales ⁴

1.9.15. Acero de Refuerzo

El acero de refuerzo, también llamado cabillas, es un importante material para la industria de la construcción utilizado para el refuerzo de estructuras y demás obras que requieran de este elemento, de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos y especificaciones. Por su importancia en las edificaciones, debe estar comprobada y estudiada su calidad. Los productos de acero de refuerzo deben cumplir con ciertas normas que exigen sea verificada su resistencia, ductilidad, dimensiones, y límites físicos o químicos de la materia prima utilizada en su fabricación.⁴

1.9.16. Viga y Columna

La viga es un elemento estructural lineal que trabaja principalmente a flexión. En la viga, la longitud predomina sobre las otras dos dimensiones y suele ser horizontal.

La columna es un elemento arquitectónico vertical y de forma alargada que normalmente tiene funciones estructurales, aunque también pueden erigirse con fines decorativos.

1.9.17. Viguetas

Se trata de las vigas que se colocan una cerca de la otra con el fin de aguantar el piso y techo en una edificación. Éstas en ciertas ocasiones son colocadas en todo el largo del exterior del edificio. Estas vigas se llegan a apreciar aun cuando una construcción en posición horizontal no está terminada. Su función principal es de servir de cimiento para pisos superiores y de soporte del techo. Estas vigas varían en cuanto a grosor y se colocan más cerca o más lejos acorde al peso que deben de aguantar.

1.9.18. Dinteles

Los dinteles son colocados sobre las aberturas de una pared de mampostería, donde su función principal es soportar el vacío producido por las ventanas y las puertas. Estas vigas quedan a la vista de las personas, notándose principalmente en construcciones coloniales, donde se emplean dinteles elaborados en base a madera.⁴

1.9.19. Vigas HIP

Estas vigas se emplean para aguantar otros tipos de vigas en ciertas construcciones residenciales. A través de esta viga es que parten diversas vigas mostrando un mismo ángulo. Son usadas en aquellos puntos de la construcción que son catalogados como críticos.

1.9.20. Vigas de Acero L

Es una de las vigas de mayor utilización en construcción, el cual toma nombre debido a la forma en L en la cual se visualiza. Son muy empleadas en construcciones comerciales y en construcción residencial.⁴

1.9.21. Zapata

Una zapata es un tipo de cimentación superficial, que puede ser empleada en terrenos razonablemente homogéneos y de resistencias a compresión medias o altas. Es un elemento constructivo de la cimentación de una estructura o de una edificación que sirve para transmitir cargas al suelo.⁴

1.9.22. Concreto

Es un material compuesto empleado en construcción, formado esencialmente por un aglomerante al que se añade partículas o fragmentos de un agregado, agua y aditivos específicos.⁴

1.9.23. Dosificación de concreto

La dosificación implica establecer las proporciones apropiadas de los materiales que componen el hormigón, a fin de obtener la resistencia y durabilidad requeridas, o bien, para obtener un acabado o pegado correctos. Generalmente expresado en gramos por metro (g/m).⁴

1.9.24. Concreto Pre-Mezclado

Concreto dosificado en planta y transportado a obra por camiones mezcladores o agitadores. Esta especialmente diseñado para el colado de todo tipo de estructura de concreto, como son columnas, vigas, fundaciones, muros y pisos.⁴

1.9.25. Mortero

Es una mezcla que combina el cemento con la arena fina o gruesa y el agua, que sirve como material de agarre o revestimiento en paredes. Ideal para pegar pisos de cerámica se adhieren fácilmente a otros materiales de unirlos entre si y protegerlos.

1.9.26. Acera

Franja longitudinal de las áreas perimetrales, elevado o no, destinada a tránsito de peatones. La acera de nuestras calles son espacios públicos esenciales para la villa urbana.⁴

1.9.27. Aguas residuales industriales (Sanitarios)

Aguas residuales derivadas de fuentes o procesos industriales, resultante de actividades y procesos industriales, o de otro orden, que se vierten como efluentes.

1.9.28. Cercha

Estructura reticulada, usadas en cubiertas que soportan grandes cargas o que cubren vanos extensos. En ingeniería estructural, una armadura o celosía es una estructura reticular de barras rectas interconectadas en nudos formando triángulos planos o pirámides tridimensionales.⁴

1.9.29. Estructura y Cubierta

Comprende: amarre de acero, fundición de vigas, columnas y de placas de concreto, montaje y techado. La estructura (del latín structūra) es la disposición y orden de las partes dentro de un todo. También puede entenderse como un sistema de conceptos coherentes enlazados, cuyo objetivo es precisar la esencia del objeto de estudio.⁴

1.9.30. Piso

También denominado superficie o placa, dependiendo de la disciplina, el piso debe ser liso, no resbaladizo, estable en las pisadas, no tener salientes, ni baches que atenten con seguridad de los demás.⁴

1.9.31. Acabados grueso

Nivel de acabado básico requerido para superficies que no tienen una finalidad decorativa. Se trata de superficies destinadas a la colocación de azulejos, losas u otros motivos decorativos. Se utiliza para recubrir juntas y otros medios de sujeción.

1.9.32. Acabados fino

Corresponde a un acabado estándar para paredes y techos con revestimientos medianos o gruesos (papel pintado, fibra de vidrio), pinturas con cargas gruesas aplicadas con rodillos texturados (picados, temples) o llana (revestimientos granulados, acabados rústicos), entre otros.

4 Glosario de grupos de obras de infraestructura civil (ver anexo IV)

1.9.33. Acabados a detalle

El nivel de acabado 3 añade al acabado 2 un mejor acabado de juntas, alisando las mismas de manera más intensiva. Además, se trata toda la superficie con el objetivo de tapar los poros. Se lija y alisa la superficie de una forma más intensiva, eliminando sobrantes y huellas lo máximo posible.

1.9.34. Junta de Dilatación

Elemento cuyo propósito es permitir las deformaciones longitudinales debidas a cambios de temperatura, u otras acciones. Deben proteger con cantos vivos, y ser estancas para proteger los sistemas de apoyos.

1.10. DISEÑO METODOLÓGICO

Este estudio inicia con la elaboración de procedimientos y aplicación de normativas técnicas nicaragüense e internacionales

Se interpretarán los planos entregados por la empresa, que proporcionó para nuestro estudio de metodología constructiva de una bodega de almacenamiento de productos químicos.

Se va a resumir y estudiar las normativas para elaborar el proceso constructivo y sus buenas prácticas constructivas para del paso a paso de nuestro estudio. El procedimiento constructivo detallará la manera correcta para construir una bodega siguiendo las normativas aplicables.

El proceso constructivo y el plan de calidad mediante el cual detallaremos cómo, porqué y para qué, deberá existir nuestro plan de calidad y garantizarnos la buena ejecución de nuestro proyecto, productos y procesos constructivos. Nuestro plan de calidad dará respuesta a las cuestiones y acciones de nuestro paso a paso a seguir, elaborando registro de control que deben establecerse y mantenerse para proporcionar evidencia de la conformidad con los requisitos y operaciones eficaces del sistema de gestión de calidad en la obra.

Se elaborará las etapas, sub-etapas y cálculos métricos de la obra, de acuerdo al nuevo al catálogo del nuevo Fise (Anexo XI. Maestro de etapas y sub etapas oficinas técnicas de proyecto UNI). En este documento se establecerán las cantidades de obras de la infraestructura y superestructura de la bodega de almacenamiento de químicos.⁵

⁵ Metodología para la construcción de una bodega de productos químicos, Anexo XI Maestro de Etapas y sub etapas UNI)

CAPITULO II PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Este documento presenta el procedimiento técnico constructivo que deberán ser utilizados en los diferentes sistemas que comprenden la metodología constructiva de la bodega de productos químicos.

La ejecución de cualquier fase de la obra “Planta de Distribución de Combustible Miramar” amerita la aplicación de criterios de ingeniería y/o de procesos constructivos de elevadas exigencias, de tal forma de cumplir con los estándares de calidad, esperados para el estudio y en correspondencia con la buena práctica de la ingeniería. Es por ello que a continuación se indican algunos procesos específicos que permitirán la correcta ejecución de la obra, garantizando aspectos inherentes a la calidad de la obra durante la ejecución de la misma. Cumplimiento con las normas, calidad y prácticas aceptables de ejecución correcta de trabajos de esta índole.

Esta sección incluye el suministro de todos los materiales, equipos, accesorios, la mano de obra calificada con las previsiones que sean necesarias para efectuar las instalaciones completas de los sistemas a continuación descritos y todos de acuerdo a los planos suministrados y estudiados, con esta metodología y, las normas que se indican.

Para una mejor referencia, a continuación, se presenta una breve descripción de los procesos constructivos y acabados de la principal edificación que compone la bodega de productos químicos.⁶

5 Especificaciones generales de construcción-LA 140801-R13I3-GD10001 (planta Miramar)

2.1. DEFINICIONES

Las palabras y expresiones indicadas en el presente procedimiento constructivo, tendrán los siguientes significados para una mejor comprensión de las mismas:

- El Contrato: Documento legal en donde se establece los alcances de la obra, el costo, el plazo y demás particularidades de la ejecución de la obra, así como las descripción y responsabilidades establecidas entre ambas partes para la ejecución de la bodega.
- La Oferta: Son los documentos que contienen la propuesta técnica y económica presentada por el ejecutor.
- En el Lugar, En el Sitio, En la Obra: Indican la ubicación o localización del sitio del proyecto ubicado en la población de Miramar, municipio de Nagarote departamento de León, Nicaragua.
- Formatos de Seguimiento y control de la Obra y/o Proyecto: Conjunto de Formatos entregados con el objetivo de evaluar, analizar y controlar el avance de la Obra y/o Proyecto.
- Bitácora: Libro de Registro en original y tres copias, en donde se anotarán todas las observaciones, recomendaciones, cambios, instrucciones técnicas y administrativas relacionadas con el Proyecto, y que será suministrada por el Contratista.
- Área de Ocupación del Suelo: Es la superficie total en metros cuadrados existente y/o a construirse en un lote, de uno o varios edificios dentro de un lote. Para todos los efectos, es la suma de la superficie de ocupación de toda el área a edificar.
- Área Total de Construcción: Es la superficie en metros cuadrados de la proyección horizontal de los edificios 288 m².
- Factor de Ocupación del Suelo (FOS): Es la relación entre el área de ocupación del suelo (392 m²) y el área del lote (912 m²). es decir 0.42%, según plano TOP.001-UNI
- Factor de Ocupación Total (FOT): Es la relación entre el área total de construcción (288 m²) y el área del lote (912 m²) es decir 0.32%, según plano TOP.001-UNI.

Con la finalidad de llevar a cabo la ejecución de la obra, se deberá cumplir con los siguientes alcances:

2.1.1. Conocimiento del sitio de la obra

Se debe informar sobre la naturaleza y situación de la obra, las condiciones generales y locales que puedan influir en el normal desarrollo de los trabajos, obras provisionales y en la adquisición, transporte, manejo y almacenamiento de materiales, la disponibilidad y características de la mano de obra, en especial de

la aplicación de términos y condiciones de la contratación colectiva local que aplique al desarrollo de la obra.

2.1.2. Planos dibujos y especificaciones

Se verificará los planos y documentos para evitar interferencias o discrepancias entre las instalaciones. En caso de requerirse cambios, deberá obtener la aprobación escrita antes de proceder a realizar las modificaciones.

Se establecerá en sitio y mantendrá al día un registro de planos de trabajo en los que se harán correcciones y se mostrarán todos los cambios habidos desde el plano original hasta el plano "como construido". En estos planos se mostrarán los lugares exactos de los cambios, así como todas las desviaciones con respecto a los diseños y especificaciones originales, indicando nuevos tamaños, rutas y clases de equipo utilizado.

2.1.3. Facilidades sanitarias

Se proveerá los servicios sanitarios para sus empleados. Estos servicios se mantendrán en condiciones limpias e higiénicas hasta la terminación de la obra. No se permitirá el uso de los aparatos sanitarios para servicios permanentes del edificio durante el proceso de la construcción.

2.1.4. Abastecimiento de agua

Las medidas necesarias para transportar y almacenar el agua necesaria. El agua utilizada para el consumo humano deberá ser potable y suministrada y cumpliendo con los requisitos de tratamiento, almacenamiento y distribución que establecen las normas del ministerio de ambiente u organismos competentes sobre el suministro de agua con la empresa ENACAL.

2.1.5. Limpieza del área

Se mantendrá el sitio limpio. Todo desperdicio, basura o material de demolición será retirado del sitio.

Al finalizar la obra, se hará una limpieza final a satisfacción del supervisor de la obra.

Deberá haber constancia escrita de esta conformidad antes de firmar el acta de recepción provisional y/o final.

Será la responsable por la limpieza de los sanitarios portátiles, así como de los desperdicios que genere el personal asignado a la obra.

2.1.6. Suministro de equipos y materiales

Se deberá efectuar un inventario de todos los equipos y materiales a utilizar, teniendo en cuenta las listas de planos suministrados. Todo aquél equipo,

material, pieza, unidad o elemento no citado en las listas de equipos y/o materiales y necesarios para la correcta ejecución de los trabajos contemplados en la obra.

Dichos suministros involucran, pero no estarán limitados a:

-) Equipos y materiales de instalación permanente o temporales requeridos para la preparación del sitio, instalación, construcción y/o pruebas requeridas en la ejecución de la obra.
-) Todos los artículos y suministros gastables y/o consumibles necesarios para ejecutar el trabajo.
-) Toda la mano de obra necesaria, para la ejecución de la obra.

Será responsabilidad que no falte el material necesario para la terminación de la obra y en consecuencia será igualmente responsable por las reparaciones o reconstrucciones a que hubiese lugar por emplear materiales defectuosos, por no haber sido examinados al momento de la recepción de los mismos.

2.1.7. Supervisión de la obra

Se podrá rechazar cualquier trabajo que no haya sido realizado de acuerdo a lo señalado en este procedimiento y las particulares del proyecto y/o el contrato.

Se empleará mano de obra calificada, la obra debe ser ejecutada de conformidad con las mejores prácticas destinadas a contribuir a una eficiencia de operación y mínimo mantenimiento.

2.1.8. Transporte

Proporcionará por su cuenta el transporte para movilización de su personal, materiales y equipos requeridos durante la ejecución de la obra, así como para la disposición de los desechos generados.

2.1.9. Inspección y prueba

Esta sección se refiere a las muestras que en cantidades adecuadas deberán ser sometidas para su aprobación, con la cual dichas muestras sean sometidas para la aprobación correspondiente.

Se someterá en triplicado un certificado describiendo cada muestra sometida para su aprobación, certificando que el material, equipo o accesorio cumple con las indicaciones establecidas en planos y este procedimiento. Esta documentación deberá ser entregada con al menos 15 días de anticipación para su aprobación y posterior instalación. El certificado deberá incluir la siguiente información:

- a) Nombre y marca del producto en procura.
- b) Descripción de propiedades químicas y físicas del material y nombre del laboratorio o autoridad de donde se obtuvo el dato.

Se podrá ordenar para la ejecución de pruebas especiales de laboratorio para cualquier muestra relacionada con la presente obra, debiendo dichas pruebas ser hechas en un laboratorio de reconocida reputación. Los reportes de los laboratorios correspondientes deberán tener toda la información necesaria para que el ingeniero supervisor pueda tomar la decisión definitiva de usar o rechazar el material suministrado

Se deberá disponer de una organización de control de calidad, convenientemente estructurada, que permita una supervisión técnica de la obra y controlar la aplicación de los códigos y normas.

Todas las pruebas e inspecciones deberán ser realizadas en las instalaciones antes mencionadas, y deberán ser conducidas de forma que no interfieran con la obra.

2.1.10. Informe final del proyecto

Se presentará al finalizar el proyecto o la obra tres (03) libros de vida, un (01) original y dos (02) copias, dichos libros deberán contener toda la información requerida en el contrato y sus anexos, y en todo caso la información mínima siguiente.

Alcance de la Obra. Breve descripción del alcance indicando las instalaciones que fueron construidas, su cuantificación, dimensionamiento, (volumen, longitud, capacidad, entre otros,).

Curva de Avance Físico de la Obra (planificada y real). Cuadro de cierre de obra (partidas contratadas versus ejecutadas).

Certificados de origen de los materiales y equipos suministrado. Originales y hojas de resumen, debidamente conformados, de los resultados obtenidos de cada uno de los ensayos y pruebas realizadas durante la ejecución de los trabajos. Se debe indicar número de pruebas realizadas, por tipo, cantidad y porcentaje de pruebas aceptadas y de las rechazadas, análisis de problema si existiesen y cualquier otra información relevante relacionada con las pruebas/ensayos realizados.

2.2. PRELIMINARES

Se registrarán por las “Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos, Calles y Puentes (NIC-2000)”, que utiliza el Ministerio de Transporte e Infraestructura de Nicaragua, en la construcción y rehabilitación de caminos, carreteras y puentes.

2.2.1. Obras preliminares

Comprende todos los trabajos de acondicionamiento del terreno, tales como la limpieza, remoción y/o demolición de todos los elementos que obstaculicen la nueva construcción.

2.2.2. Bote de materiales y escombros

La carga, el transporte y descarga de todos los materiales no recuperables, escombros provenientes de la ejecución de las actividades preliminares, material proveniente de excavaciones no utilizadas como relleno o cualquier otro material producto de las actividades requeridas para la construcción de la obra, hasta el sitio de disposición final en el botadero definido, cumpliendo con la permisología ante los ministerios y/o entes correspondientes.

Medición

Se adicionará un metro por lado a la estructura que se construirá, con la finalidad de dar mayor facilidad en el área de trabajo, la unidad de medida es el metro cuadrado (m²).

Forma de Pago

El pago de la limpieza de terreno se hará en la base del precio unitario por metro cuadrado (m²) ejecutado⁶.

2.2.3. Trazo y nivelación de terreno

El replanteo se hará con base en las distancias y ángulos, coordenadas según tabla. 1, como lo indican los planos de proyecto TOP. 001,002,003-UNI, apegándose a este procedimiento necesario para la construcción de los trabajos a efectuarse. Cualquier discrepancia que pueda surgir en obra será discutida.

Para el trazado de las obras, usará niveletas de madera de cuartones de 2"x2" y 0.50 m de alto con reglas de 1"x3", debidamente cepillado el canto superior donde se referirá el nivel. Las niveletas sencillas llevarán dos cuartones de apoyo, uno en cada extremo de la regla del nivel, espaciados a 1.10 m, para niveletas dobles serán tres cuartones espaciados a 1.10 m pero formando ángulo recto, la madera podrá ser de pino o madera blanca.

Ejecución

Se utilizará equipo topográfico (nivel, teodolito y mira), se marcarán los ejes de la estructura de acuerdo a las indicaciones de los planos.

Medición

Se tomará en cuenta un ancho adicional en promedio de 1 m por cada lado de la edificación. La unidad de medida es el metro cuadrado (m²)

Forma de Pago

Se pagará por metro cuadrado (m²) ejecutado por el costo unitario de la partida.⁷

⁷ MAESTRO DE ETAPA Y SUBETAPAS OFICINAS TECNICAS DE PROYECTO UNI (Anexo XI)

2.2.4. Excavación

Comprende el suministro de equipo y mano de obra necesarios para rebajar el terreno a las rasantes y cotas señaladas en los planos topográficos Top.001-UNI.

El fondo de la excavación deberá quedar a nivel y libre de material suelto, los detalles se tomarán del plano EST.001-UNI. Las superficies de roca que sirvan de base al concreto deberán quedar a nivel. El material aprobado deberá estar libre de toda materia vegetal u orgánica, de desperdicios, de pedazos de madera, etc.

El material de relleno debe ser depositado en capas de no más de 15 cm de espesor y, ser compactado hasta un mínimo de 100% Proctor Estándar. Cada capa deberá procesarse controlando su contenido de humedad.

Forma de Medición

La unidad de medida es el metro cúbico M3

Forma de Pago

El pago se hará tomando como base el metrado ejecutado por el precio unitario de esta partida.

2.2.5. Relleno y compactación

Consiste en el relleno necesario para obtener los niveles finales indicados en los planos. Para proceder a la colocación del material de relleno se deberá retirar, hasta no menos de 2.0 m de perímetro del área constructiva todo material no adecuado para cimentaciones, tales como, tierra vegetal, basura, etc., procediendo a escarificar y compactar hasta el nivel de terrazas señalando la adecuada colocación de las capas de relleno y evitar así la formación de superficies potenciales de deslizamiento de talud de los rellenos.

Todo el relleno a construir, estará formado por material selecto, según las recomendaciones indicadas en el Estudio Geotécnico. Este relleno deberá compactarse en capas uniformes de 10 a 15 cm de espesor (Según método de compactación mecánico).

Forma de Medición

La unidad de medida es el metro cúbico. (M3).

Forma de pago

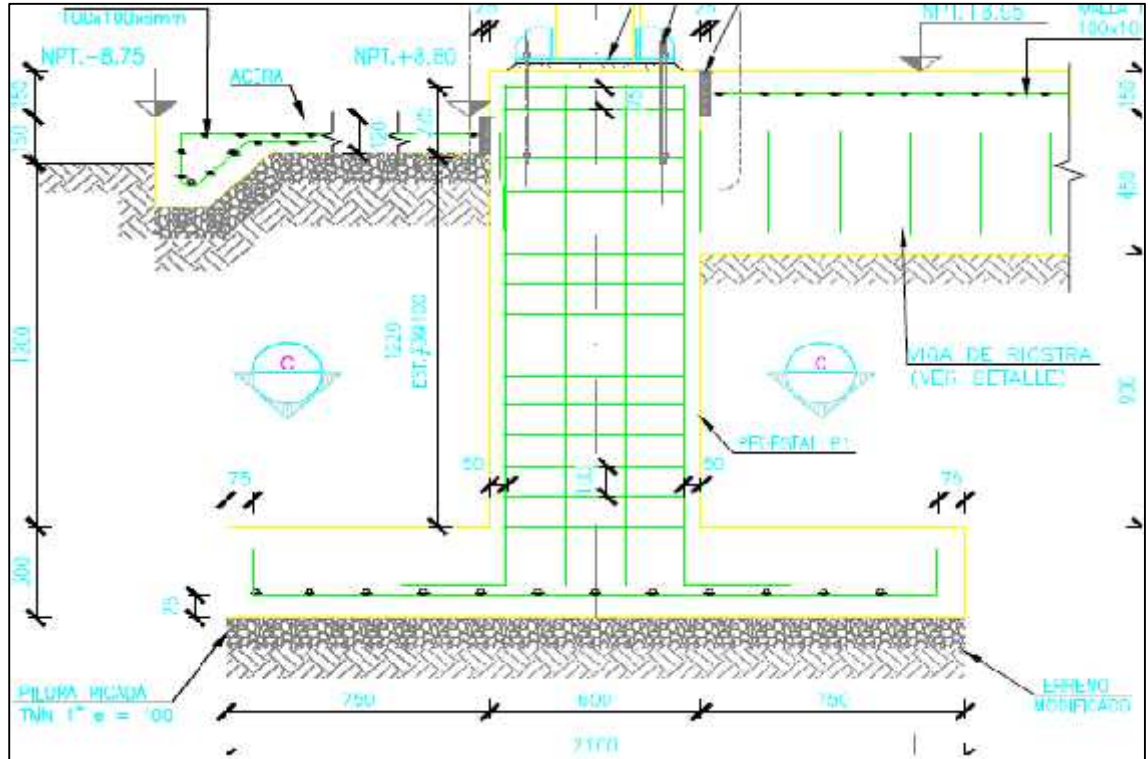
El pago se realizará tomando como base el metrado ejecutado en (M3), por el precio unitario de esta partida.⁷

⁷ MAESTRO DE ETAPA Y SUBETAPAS OFICINAS TECNICAS DE PROYECTO UNI (Anexo XI)

2.2.6. Construcción de base de piedra picada

Luego de finalizada la excavación se colocará el relleno de piedra picada del espesor indicado en bases de fundaciones, vigas de riostra y durmientes, el cual deberá compactarse con equipo vibratorio. Esta será limpia, sana, y no tendrá un tamaño máximo nominal mayor a 1".

Figura. 4 DETALLE MEJORAMIENTO DE BASE CON PIEDRA TRITURADA



Fuente: planos estructurales EST.001-UNI (planta Miramar)

2.2.7. Recomendaciones Geotécnicas

La presión admisible de contacto para las cimentaciones estará de acuerdo con el estudio geotécnico para cada edificio particular. La profundidad de desplante y el respectivo mejoramiento del suelo deben cumplir lo establecido en planos estructurales.

Se recomienda la protección de los suelos superficiales del talud con recubrimiento vegetal con plantas que promuevan la preservación, la estabilidad y protección los suelos y a la vez protejan contra la erosión causada por la escorrentía pluvial, el viento y la acción de la gravedad sobre los suelos del talud. Se recomienda el uso de Vetiver que es una especie de raíz profunda sembrada en surcos espaciados de 0.75 m a 1.0 m entre sí a lo largo del talud. Entre surcos de Vetiver se recomienda la siembra de grama Maní para disminuir y controlar el arrastre que produce la velocidad del agua sobre los suelos de la superficie del talud.

Finalmente, se recomienda efectuar durante la construcción del proyecto una adecuada supervisión y chequeos que permita el control de calidad tanto de los suelos y materiales como de los procesos constructivos a ser usados en la obra.

2.3 Acero de refuerzo

La armadura de refuerzo es el conjunto de barras, alambres, mallas y otros elementos delgados de acero que se colocan dentro del concreto para resistir tensiones conjuntamente con él. Comprende todo el acero de refuerzo indicado en los planos Est.002,003-UNI.

Las varillas empleadas en el refuerzo del concreto de la construcción de toda la obra, deberán cumplir con cualquiera de las dos especificaciones siguientes:

ASTM A615 (Standard Specification for Deformed and Plain Carbon - Steel Bars for Concrete Reinforcement).

ASTM A706 (Standard Specification for Low - Alloy Steel Deformed and Plain Bars for Concrete Reinforcement).

2.3.1. Materiales

El acero de refuerzo principal a utilizar será corrugado, Grado 60 con una resistencia a la fluencia (f_y) de 60,000 psi (4,200 kgf/cm²), y el acero de refuerzo para estribos y ganchos de varillas #3 o #4, será Grado 60 con una resistencia a la fluencia (f_y) de 60,000 psi (4,200 kgf/cm²). Las varillas se colocarán y fijarán de acuerdo a los planos Est,002,003-UNI. En ningún caso se aceptarán varillas de grados y diámetros que no cumplan con las especificaciones ASTM., para las mallas electro soldadas serán de acero trefilados estriados de alta resistencia, de calidad ASTM A185 ($f_y = 5000$ kg/cm²).

2.3.2. Cortado y doblado del acero de refuerzo

Todas las dimensiones de doblado se efectuarán de conformidad con la ACI 318 05/318R-05 /2019 "Building Code Requirements for Structural Concrete and Commetar", Capítulo 12".

Después de ser recibido el acero de refuerzo será clasificado por diámetro, longitud o por su uso final. Se almacenarán en estantes que no estén en contacto con el suelo, y se protegerá en todo momento de la intemperie.

Se cortará, doblará, colocará y fijará todo el acero de refuerzo, de acuerdo con lo que indiquen los planos estructurales y/o planos de taller aprobados.

Todas las varillas deberán estar limpias y libres de escama, trazos de oxidación avanzada, grasa y otras impurezas o imperfección que afecten sus propiedades.

Previo a la colocación del refuerzo, someterá a la aprobación, con quince días de anticipación al inicio del armado, los planos de taller para el armado de todos los elementos de la estructura. En ellos se mostrará la ubicación exacta de los traslapes y/o conexiones mecánicas, los detalles de cruce del refuerzo en

intersecciones de vigas y columnas, el paso de tuberías, conductos y cualquier otro detalle requerido.

Las varillas deberán doblarse en frío, mediante el equipo adecuado y velocidad limitada, sin golpes ni choques, a menos que se indique en casos especiales. Los dobleces se harán antes de que se efectúen los colados. Ninguna varilla parcialmente embebida en el concreto podrá doblarse en la obra. En ningún caso se admitirá desdoblar varillas para obtener la configuración deseada.

Las varillas de refuerzo deberán sujetarse firmemente para evitar desplazamientos durante la ejecución del colado. No se deben exceder las tolerancias de colocación del refuerzo especificadas en el código ACI 318-19.

La colocación del refuerzo deberá ser aprobada, por lo menos 24 horas antes del inicio del colado. Una vez aprobada la colocación del refuerzo, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar alterar la posición y fijación aprobada del acero.

Las varillas se fijarán a las formaletas con alambre o tacos de concreto entre sí, con ataduras de alambre de hierro dulce No. 16 de modo que no puedan desplazarse durante la colocación del concreto y/o vibrado.

a) Recubrimientos mínimos

Salvo indicación especial en los planos, debe proporcionarse el siguiente recubrimiento mínimo del acero de refuerzo:

El recubrimiento mínimo del acero de refuerzo en las caras de cimientos colados en contacto directo con el suelo, será de 7.50 cm.

El recubrimiento mínimo del acero de refuerzo en elementos sin contacto directo con el suelo, será de 3.81 cm para vigas, columnas, losas y muros.

b) Ganchos estándar y doblez de varillas de refuerzo

Los empalmes y ganchos estándar para refuerzo principal, estribos y ganchos de las varillas de refuerzo, se harán siguiendo las indicaciones mostradas en los planos estructurales. En el caso de que los planos no lo definan, se seguirán las disposiciones del Código ACI 318-19 (Capítulos 7, 12 y 21).

Los diámetros mínimos de doblez de las varillas de refuerzo son los siguientes

Diámetro mínimo de doblez		
Varilla No.	Refuerzo principal	Estribos y ganchos
3, 4 y 5	6db	4db
6, 7 y 8	6db	6db
9, 10 y 11	8db	-
14 y 18	10db	-

Tabla. 3 DIAMETRO DE DOBLEZ DE VARILLA DE REFUERZO
Fuente: (ACI 318-08)

c) Ganchos estándar para refuerzo principal

Dobleces de 90° más una extensión de 12db en el extremo libre de la varilla.

Dobleces de 180° más una extensión de 4db, pero no menor de 2.50 in (6.35 cm) en el extremo libre de la varilla.

Dobleces de 135° más una extensión de 6db, pero no menor de 3.00 in (7.62 cm) en el extremo libre de la varilla.

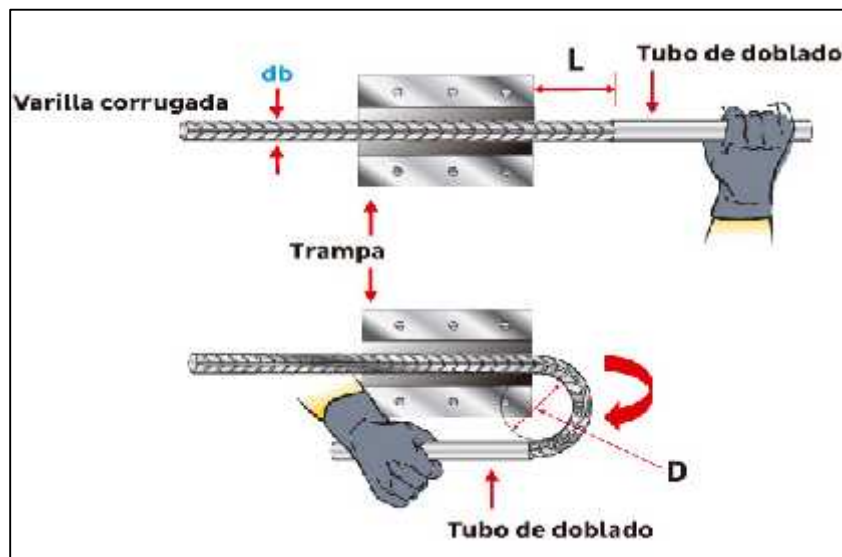
d) Ganchos estándar para estribos:

Dobleces de 90° más una extensión de 6db para refuerzo #3 a #5 ó 12db para refuerzo #6 a #8 en el extremo libre de la varilla.

Dobleces de 180° más una extensión de 4db, pero no menor de 2.50 in (6.35 cm) en el extremo libre de la varilla.

Dobleces de 135° más una extensión de 6db, pero no menor de 3.00 in (7.62 cm) en el extremo libre de la varilla.

Figura. 5 Detalle de doblez de refuerzo



Fuente: Reglamento Nacional de Construcción (RNC 07)

2.3.3. Empalmes

El detallado de las barras de refuerzo, incluyendo los ganchos, empalmes y la colocación de las mismas, deberán estar de acuerdo con el Reglamento Nacional de Construcción de Nicaragua (RNC-07) y el ACI 318-318 05 /318R-05/2019. La longitud de solape debe ser lo suficiente para transmitir su esfuerzo de manera de obtener una resistencia mayor de 95% de la resistencia a la ruptura de las barras. Los empalmes de las barras deben ser escalonados de manera que en una sección cualquiera no estén empatadas más del 50% del número total de varillas, a fin de evitar la debilidad de la sección. En losas y vigas principales, los empalmes del refuerzo no deben hacerse en zonas de esfuerzo máximo, salvo indicaciones contrarias en los planos del proyecto.

TABLA .4 EMPALMES DE BARRAS DE ACERO

DIAMETRO DE BARRA	EMPALMES REGULAR CLASE "B"(1)	EMPALMES DE BARRAS SUPERIOR CLASE "B"(1)
#3	400 mm	550 mm
#4	500 mm	650 mm
#5	630 mm	820 mm
#6	750 mm	980 mm
#7	880 mm	1140 mm
#8	1100 mm	1430 mm
#11	2040 mm	2720 mm

Fuente: Reglamento Nacional de Construcción (RCN 07)

En cuanto a las mallas, el calibre del alambre y las dimensiones de las mismas serán las que muestren los planos y sus empalmes en el caso de pavimentos sobre el suelo, tanto en dirección transversal como longitudinal, se harán solapando los alambres en el último recuadro del pavimento.

2.3.4. Control de calidad

Todas las varillas existentes en la obra y las que posteriormente se reciban, serán clasificadas en lotes, correspondientes a los diferentes diámetros suministrados, sin que cada lote exceda de 20 toneladas. Cada lote será controlado mediante ensayos sobre 3 probetas (Muestras) por cada calibre y por cada 20,000 kg o fracción, para ser sometidas a 2 ensayos de tensión y 1 de doblado simple a 180° de acuerdo con los procedimientos de la Especificación ASTM A 615.

Adicionalmente a los ensayos de tensión, se verificará que se cumpla que la variación en peso, respecto al peso nominal, no exceda del 6%, y que las características de las varillas corrugadas se encuentren dentro de los límites establecidos por la Especificación ASTM A 615.

El acero de refuerzo no deberá utilizarse hasta que los resultados de las pruebas sean aprobados y se verifique que se cumplen con las especificaciones mínimas establecidas en la Norma.

2.4 Obras de concreto

En esta sección el termino concreto se utilizará para definir el material solidificado compuesto de una mezcla diseñada de agregado grueso (piedra triturada), con agregado fino (arena), mezclado con cemento Portland, agua y en algunos casos, aditivos. La composición, diseño y colocación del concreto se regirá por lo indicado por el Instituto Americano del Concreto (American Concrete Institute), lo indicado por la Sociedad Americana de Pruebas y Materiales (American Society for Testing and Materials) ASTM.

Se debe conocer, estar claro y seguro de todos los detalles a realizar, por lo que siempre deberá de verificar todas las dimensiones, incluyendo, pero no limitado a;

diámetro del refuerzo, grado del mismo, anclajes, empalmes, longitudes de desarrollo, ganchos y todos aquellos que se consideren de vital importancia para el adecuado funcionamiento de la estructura., sobre cualquier discrepancia que impidan o interfieran con los trabajos de vaciado del concreto.

La colocación o vaciado del concreto, con los trabajos de otras disciplinas constructivas, tales como: electricidad, plomería, infraestructura, sistema de alarma, ventanearía, mampostería, drenajes y otras disciplinas que sean relevantes. deberá asegurarse de que todos los elementos o estructuras de otras disciplinas que deban quedar embebidos en los elementos de concreto queden a nivel, en la posición y profundidad correcta.

El concreto mezclado en sitio debe estar constituido por materiales de naturaleza homogénea, en caso de no ser así, y se utilicen, concreto, arenas o gravas de diferente procedencia en diferentes etapas del proyecto o en la misma etapa en diferentes sitios o en cualquier combinación, se deben hacer ensayos en donde se garantice que el concreto colocado en obra presenta las mismas propiedades de resistencia, tiempo de fraguado y cualquier otra característica importante.

2.4.1. Procedimiento de concreto

a) Almacenamiento de los materiales

El cemento será almacenado en un local que lo proteja adecuadamente contra la acción de los agentes atmosféricos y la humedad de modo que permita fácil acceso para su inspección. En caso que el cemento se obtenga en bolsas, debe apoyarse sobre una base de madera elevada del piso y separarlo de las paredes exteriores. Será apilado en altura de hasta 15 sacos, dispuestos en lotes separados a medida que se vayan recibiendo del proveedor y, dejándose entre las filas los pasillos necesarios para la ventilación y las operaciones de carga y descarga.

- El cemento a utilizar será de cualquiera de los dos tipos siguientes:
- Cemento Portland Tipo 1, que cumpla con la especificación ASTM C 150 (Standard Specification for Portland Cement).
- Cemento Hidráulico de uso general (GU), que cumpla con la especificación ASTM C 1157 (Standard Performance Specification for Hydraulic Cement).
- El cemento deberá cumplir con los requerimientos especificados con la durabilidad y calidad para producir las resistencias indicadas del concreto.
- No se permitirá mezclar en un mismo colado, cementos de diferentes marcas, tipos o calidades.
- El cemento a ser usado en la fabricación del concreto debe ser de la misma marca y tipo, y de la misma planta de fabricación que el cemento usado en las mezclas de prueba de concreto remitidas con anterioridad para su aprobación

b) Requisitos fundamentales de la arena

La Arena debe ser natural, limpia, libre de impurezas, cantidades dañinas de sustancias salinas, alcalinas y orgánicas o de materias extrañas. La arena utilizada para hacer concreto deberá pasar toda por la malla No. 4 (16 huecos por pulg²). La arcilla y materias finas no serán toleradas si exceden el 3% del peso del agregado.

La arena se debe almacenar en lugares limpios, secos, y cerca de la obra. Los agregados para concreto deberán cumplir con la especificación ASTM C 33 (Standard Specification for Concrete Aggregates) y de la sección 3.3 del código ACI 318-19.

El agregado fino tendrá una composición granulométrica dentro de los siguientes límites:

TABLA. 5 GRANULOMETRIA DE LA ARENA

TAMAÑO DEL CEDAZO	% EN PESO PASANTE
3/8"	100
Nº 4	95-100
Nº 16	45-80
Nº30	25-55
Nº50	10-35
Nº100	2-10

Fuente: (Sección 3.3 ACI 318-19)

c) Grava

La piedra triturada debe ser limpia, libre de impurezas, y de materias extrañas, deberá provenir de rocas inertes, sin actividad con el cemento, inalterables al aire y agua. No se permitirá el uso de piedras calcáreas blandas, feldespatos y esquistos.

Los agregados para concreto deberán cumplir con la especificación ASTM C 33 (Standard Specification for Concrete Aggregates) y de la sección 3.3 del código ACI 318-19.

Excepto cuando se especifique otra cosa o El Supervisor lo permita, el tamaño máximo nominal del agregado grueso no será mayor de:

Un quinto (1/5) de la separación menor entre los lados de la cimbra.

Un tercio (1/3) del peralte de la losa

Tres cuartos ($\frac{3}{4}$) del espaciamiento mínimo libre entre las varillas de refuerzo.

El tamaño máximo del agregado grueso (Grava o piedrín) del concreto será de 1.91 cm ($\frac{3}{4}$ ").

d) Agua

a) El agua a utilizar en el mezclado del concreto, deberá cumplir con la especificación ASTM C 1602 (Standard Specification for Mixing Water Used in the Production of Hydraulic Cement Concrete). El agua empleada en el mezclado del concreto debe estar limpia y libre de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, álcalis, sales, materia orgánica u otras sustancias nocivas para el concreto o el refuerzo.

b) En términos generales, la cantidad de agua será de aproximadamente de 8 galones por cada bolsa de cemento a emplear en el concreto en dependencia de la humedad de los áridos.

c) No deberá utilizarse agua no potable a menos que todas las porciones de la mezcla contengan agua de una misma fuente y los cilindros de resistencia a los 7 y 28 días den por lo menos 90% de la resistencia de pruebas similares hechas con agua potable según la especificación ASTM C 109 [Standard Test Method for Compressive Strength of Hydraulic Cement Mortars (Using 2 in or 50-mm Cube Specimens)].

e) Preparación de la mezcla

La dosificación de los materiales para el mezclado del concreto se basará en la obtención de la resistencia que fije el proyecto y se determinará mediante ensayos de laboratorio, que permitan obtener una mezcla de trabajabilidad y plasticidad que facilite su colocación en los encofrados.

Durante la construcción se harán los controles de la dosificación de la mezcla que sea necesario para mantener el asentamiento previsto.

TABLA. 6 DOSIFICACIÓN DE CONCRETO POR M3

TABLA DE DOSIFICACIÓN / 1 M3 DE CONCRETO								
MEZCLA	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN		CEMENTO		ARENA (m3)	GRAVILLA (m3)	LITROS DE AGUA	
	Kg/cm2	PSI	KILOS	BULTOS			AGREGADO HUMEDO	AGREGADO SECO
12.2	280	4000	420	8.5	0.67	0.67	180	200
12.2 1/2	249	3555	380	7.5	0.6	0.76	170	190
12.3	226	3224	350	7	0.55	0.84	160	180
12.3 1/2	210	3000	320	6.5	0.52	0.9	160	180
12.4	200	2850	300	6	0.48	0.95	145	170
12 1/2.4	189	2700	280	5.3	0.55	0.89	145	170
12. 1/2.4 1/2	179	2560	260	5.5	0.52	0.94	140	160
13.3	168	2400	300	6	0.72	0.72	145	170
13.4	159	2275	260	6.3	0.63	0.83	140	165
13.5	140	2000	230	4.5	0.55	0.92	135	160
13.6	119	1700	210	4	0.5	1	130	155
14.7	109	1560	175	3.5	0.55	0.98	120	145
14.8	99	1420	160	3.3	0.65	1.03	110	140

Fuente: Standard Specification for Concrete Aggregates (ASTM)

f) Vibrado del concreto:

Durante el vaciado de concreto se le deberá compactar totalmente por vibración mecánica. Esta será interna, a menos que exista una autorización especial para usar otro método. Los vibradores serán del tipo y diseño aprobado por la inspección y capaces de transmitir al concreto vibraciones a frecuencias no menores de 4500 impulsos por minuto

La vibración no deberá ser aplicada directamente a través del refuerzo a sectores o capas de concreto que se vayan endureciendo hasta el punto de que deje de mostrarse plástico bajo los efectos de la vibración.

g) Desencofrado

No se desencofrará ninguna parte de la construcción antes de las 24 h del vaciado, o sea cuando el concreto haya endurecido suficientemente.

El desencofrado se hará sin trepidaciones ni sacudidas violentas. No se permitirá el uso de ningún método de desencofrado que cause esfuerzos suplementarios en el concreto. El desencofrado se efectuará de modo tal que se asegure que el concreto pueda tomar uniforme y gradualmente los esfuerzos debidos a su peso propio.

h) Curado:

Comenzar la curación inmediatamente después de que el agua libre superficial se haya evaporado. Si la superficie del concreto comienza a secarse antes de que se haya escogido el método de curación que se va a implementar, manténgase la superficie de concreto húmeda usando un rocío como niebla sin dañar la superficie.

i) Toma de muestra para los ensayos:

Los ensayos a realizar serán resistencia a la compresión y Resistividad, estos a su vez serán ejecutados en un laboratorio de reconocida reputación y con personal certificado para ello.

j) Resistencia mecánica del concreto

El concreto se tipifica por su resistencia en compresión (f'_c), resistencia en compresión a los 28 días en probetas cilíndricas (15 x 30) curadas bajo agua.

En los casos que la supervisión tenga dudas sobre los procedimientos de colocación y/o curado del concreto podrá disponer que se preparen especímenes correlativos de las mismas características y sean curados exactamente como el concreto en obra.

⁷ MAESTRO DE ETAPA Y SUBETAPAS OFICINAS TECNICAS DE PROYECTO UNI (Anexo XI)

En caso de pavimentos la supervisión exigirá aparte de los resultados de compresión lo estipulado en el artículo 32 del RNC.

La unidad de medida es el metro cúbico (M3).

Forma de pago.

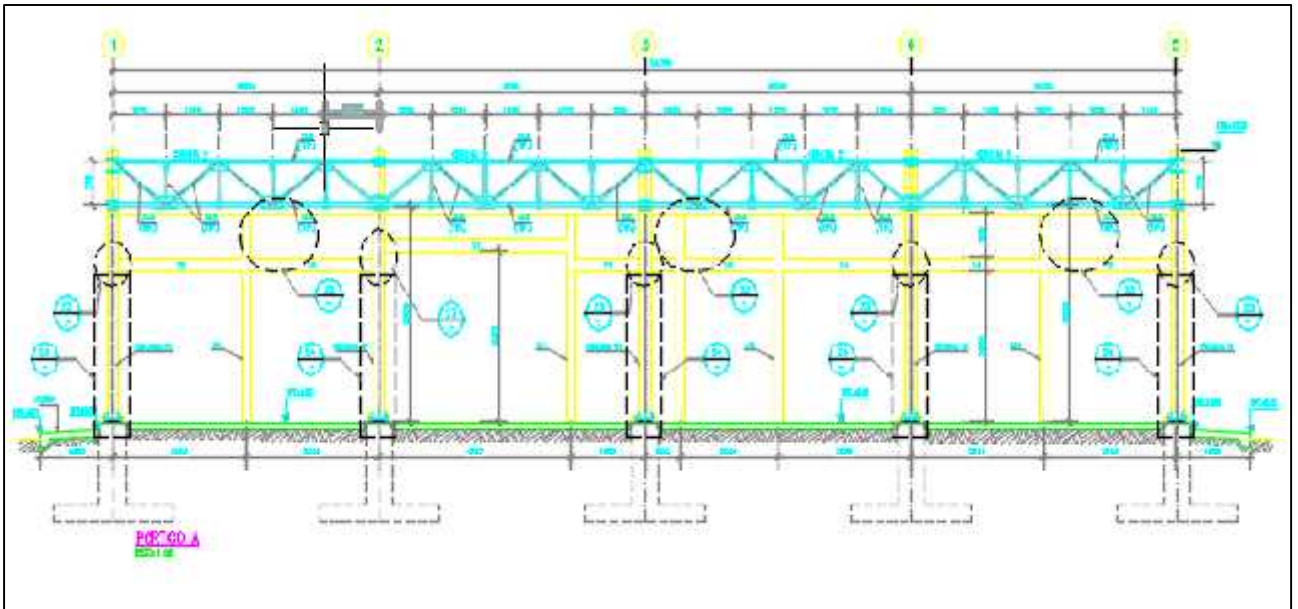
El pago se efectuará multiplicando la cantidad ejecutada por el precio unitario establecido, tomando como unidad el (M3).⁷

2.5 Acero estructural

El acero estructural se define como todo miembro o elemento que sea requerido para la fabricación de las estructuras metálicas y para el consecuente aseguramiento de la resistencia y la estabilidad de las mismas. Los elementos clasificados dentro de esta definición, y sin limitarse a ello, son:

- Pernos de Anclaje
- Planchas Base de Columnas
- Columnas metálicas
- Vigas y correas metálicas
- Cerchas
- Arrostramientos.
- Planchas de apoyo y de conexión.
- Planchas de piso: láminas losa cero, planchas estriadas o lisas, rejilla de grating.
- Remaches y pernos de conexión.
- Todo elemento no enumerado en los puntos anteriores, pero que forme parte del sistema resistente de las estructuras.

FIGURA. 6 FACHADA DE ACERO ESTRUCTURAL

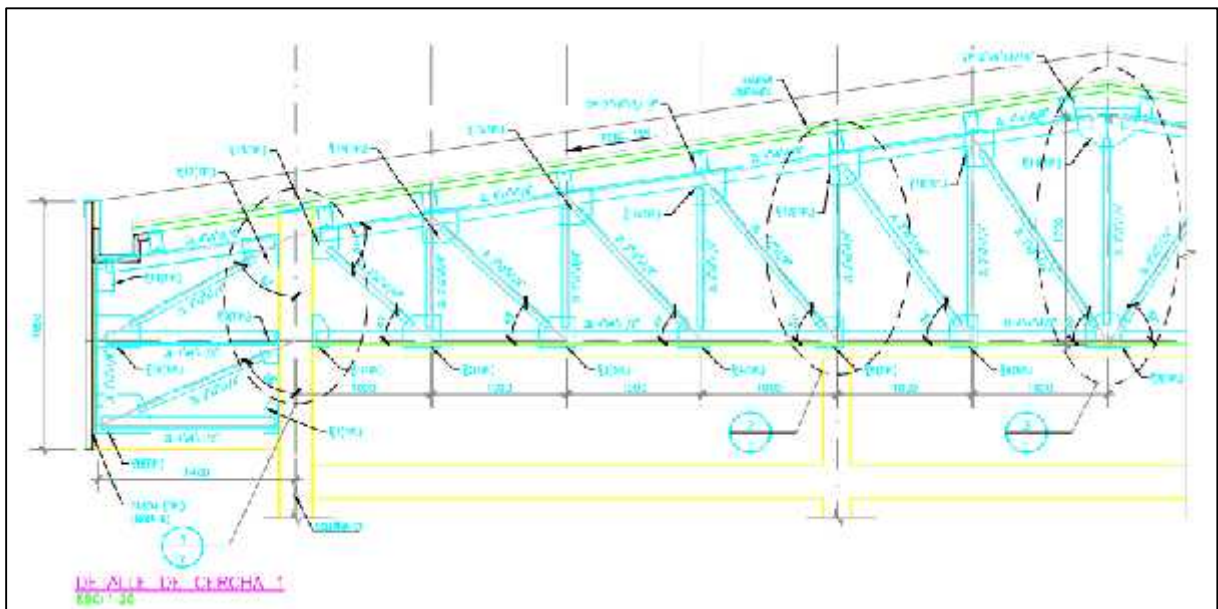


Fuente: Planos estructurales (Plano EST.002.UNI)

El acero estructural deberá cumplir con las especificaciones del Manual de Construcción de Acero AISC, Normas ASTM y RCN-07 Reglamento Nacional de Construcción de Nicaragua, en su última Edición.

Todo el material a usar deberá ser nuevo y deberá estar acorde con la calidad indicada en los planos, no se permitirá reemplazo de materiales sin la aprobación por escrito.

FIGURA. 7 DETALLE DE ARMADO CERCHA 1



Fuente: Planos Estructurales (Plano Est.002-UNI)

2.5.1 Soldadura

Las soldaduras se realizarán solo en taller, salvo los casos especiales a realizarse en campo e indicados en los planos de proyecto, ya sea para la elaboración de perfiles soldados o para la unión de diferentes elementos que formen parte de la estructura, en cualquier caso, cumplirá las indicaciones de AWS. D1.1 Structural Welding Code Steel.

Símbolo	Método de soldeo	Esquema	Símbolo	Método de soldeo	Esquema
	A tope con bordes levantados			A tope en J simple	
	A tope con bordes planos			En ángulo	
	A tope en V			A tope en V doble	
	A tope con bisel simple			A tope en bisel doble	
	A tope en V con talón			A tope en V doble con talón	
	A tope en bisel simple con talón			A tope en bisel doble con talón	
	A tope en U simple			A tope en U doble	

TABLA. 7 SOLDADURA ESTRUCTURAL

Fuente: (AWS D1.1)

2.5.2 Grout de nivelación (mortero de nivelación)

Las planchas de base de columnas deberán contar con una superficie de contacto satisfactoria. Para completar el espacio entre el pedestal o la columna de concreto y la plancha base, se utilizará un relleno de nivelación, Grout del tipo cementoso no retráctil sin agregado metálico.

2.5.3 Limpieza y preparación de superficie de acero

Comprende la preparación de superficies utilizando herramientas manuales y/o limpieza con disolventes, como lo amerite cada situación.

La limpieza con herramientas sigue los procedimientos indicados en la norma SSPC-SP2, el cual consiste en eliminar manchas, salpicaduras de cemento, sales u otras materias extrañas (distintas de grasa o aceite) mediante el cepillado con fibras duras o cepillos de alambre o por raspado.

2.5.4 Sistema de protección de estructura

Una vez efectuadas las uniones correspondientes, y aplicados los procedimientos de limpieza anteriormente descritos, se aplicará el sistema de protección de acuerdo con las siguientes indicaciones:

- a. Todos los elementos de acero se pintarán de acuerdo a la siguiente configuración:
 - 1 capa inicial de fondo inorgánico rico en zinc, con espesor de 3mils
 - 1 capa intermedia de Epoxi Poliamida Alto Espesor, con espesor de 4mils
 - 1 capa de acabado de Epoxi Esmalte Poliamida o Poliuretano, con espesor de 2mils
- b. Debe haber un intervalo de tiempo de secado entre 24 y 72 horas (de acuerdo a lo especificado por el fabricante)
- c. Las piezas que queden protegidas por concreto se dejarán únicamente con la mano de pintura de taller.
- d. Las piezas no protegidas por concreto, aunque estén ocultas a la vista, llevarán las capas mencionadas.

2.5.5 Calidad de los materiales

La calidad de los materiales deberá ser la indicada de acuerdo normativas salvo indicación contraria en los planos de construcción. Se deberá entregar un informe a donde se certifique la calidad de los materiales a utilizar, antes de comenzar con los trabajos de fabricación. Constituirá evidencia suficiente de la calidad del acero a emplear, los informes certificados en ensayos de fabricación del acero, informes certificados de los ensayos ejecutados por un laboratorio designado para tal fin, previamente aprobado, de acuerdo en un todo con la especificación ASTM A6 ó A568.

TABLA. 8 CALIDAD DE LOS MATERIALES

CALIDAD DE LOS MATERIALES
ACERO ESTRUCTURAL ASTM A-36 fy= 2530 kg/cm ²
TECHO CON LÁMINA TIPO UNIPANEL TIPO DURALUM ESPESOR 2" CON DOS LÁMINAS DE ACERO, CALIBRE 24 CON RECUBRIMIENTO GALVALUMEN AZM 150(ASTM-A-792) Y AISIANTE DE POLIURETANO INYECTADO, DENSIDAD 40 kg/m ³ SEGÚN ASTM-D-1622
LÁMINA PARA FASCIA PERIMETRAL PANELES ESTRUCTURALES DE LÁMINA GALVANIZADA CALIBRE 24
SOLDADURA AWS E-70xx ELECTRODOS
CONCRETO F'C 250 KG/CM ²
ACERO DE REFUERZO FY 4200 KG/CM ²
TUERCAS HEXAGONALES ASTM A563
PERNOS DE ANCLAJE ASTM F1554 GRADO 36

Fuente: Planos Estructurales (Est.007-UNI)

2.6 Actividades sanitarias

Las instalaciones hidrosanitarias, será ejecutado de acuerdo a estas metodologías y a las indicaciones hechas en los planos hidrosanitarios.

Los alcances son los siguientes:

- Sistema completo de agua potable, red de distribución externa, válvulas de pase y la conexión a la bodega, la red de distribución interna hasta la conexión de cada aparato sanitario.
- Sistema contra incendio, sistema de bombeo, la red de distribución general, acople de cada edificio con la red general, tubería de distribución interna, columnas de agua, gabinetes, rociadores y toma para bomberos.
- Sistema de drenaje de aguas residuales, red de aguas sanitarias hasta el sistema de tratamiento y red de aguas oleosas. En cada edificio se considera la red de recolección de los ambientes húmedos, el correspondiente sistema de ventilación, trampas, registros, bocas de limpieza, coladeras de piso y cajas de registro.
- Sistema completo de drenaje de aguas pluviales, coladeras para techos, bajantes, rejillas pluviales, tragantes pluviales y pozos de infiltración. Red de tuberías y accesorios.
- Conexión de cualquier equipo, artículo o construcción especial indicada en los planos o descrita en estas metodologías, en la forma que se requiera para los sistemas hidrosanitarios

.

2.6.1 Normas Aplicables

Todos los sistemas mencionados en este capítulo deberán cumplir con las normas establecidas por el Ministerio de Transporte e Infraestructuras (MTI) y de acuerdo con los requerimientos del Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados (INAA), NFPA, y Alcaldía Municipal.

Con respecto a la calidad de los materiales; proceso, método, acabado, nomenclatura y uso correcto de tuberías, accesorios, materiales y equipos; las normas y estándares de la American Water Works Association (AWWA) y la American Society For Testing and Materials (ASTM).

Todo material y equipo deberá ser nuevo debiendo siempre llevar la etiqueta correspondiente que lo identifique. Todo material especificado como similar aprobado significa que tal es aceptado por la supervisión del dueño o Contratante como producto igual e idéntico al especificado. deberá someter las características técnicas para su debida aprobación.

Todas las partidas de materiales y equipos requeridos tendrán que ser aprobadas y deberán ser sometidos a su análisis con quince (15) días de antelación a su instalación para su debida autorización.

Toda la mano de obra será realizada de acuerdo a las mejores normas de este oficio, empleando personal especializado, competente y capacitado para el grado de dificultad de esta obra. El Contratista deberá presentar ternas de especialista para su aprobación.

2.6.2 Planos

Se debe examinar y estudiar los planos hidrosanitarios, en caso de surgir dudas, incongruencias o contradicciones en los planos hidrosanitarios, se debe consultar para tomar una decisión en conjunto. Antes de proceder con cualquier parte de la obra, se verificará todas aquellas medidas necesarias para su ejecución, y comprobará el trazado de la obra para no interferir con edificaciones y/o tuberías existentes en sitio. Cualquier cambio en localización y dirección para salvar interferencias.

2.6.3 Ejecución

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO. - La tubería se instalará empotrada en pisos, techos o muros según se indique en los planos del proyecto, deberán conformar un sistema unido mecánicamente de caja a caja o de accesorio a accesorio estableciendo una adecuada continuidad. No son permisibles más de dos curvas de 90° entre caja y caja.

No se permitirán las curvas y/o uniones plásticas hechas en obra. Se utilizará curvas y/o uniones plásticas de fábrica. En todas las uniones a presión se usará pegamento a base de PVC para garantizar la hermeticidad de la misma.

Comprende todo el conjunto de actividades y la mano de obra necesarias para una correcta ejecución de los sistemas de distribución de aguas potable, sistemas de recolección de aguas servidas y drenajes de lluvias, todo de conformidad con lo establecido en los planos del proyecto.

Durante la construcción de las instalaciones sanitarias deberán tomarse las acciones pertinentes a fin de evitar el corte o la perforación por taladro de paredes o elementos estructurales de las edificaciones, en todo caso si es necesario ejecutar cualquiera de estas actividades las mismas se realizarán previa autorización por escrito, el costo de los trabajos antes mencionados, así como el de las reparaciones.

2.6.4 Manipulación de materiales sanitarios

Todos los materiales y equipos deberán ser manipulados de tal manera que se asegure que para el momento de su colocación se encuentren sin daños y en perfectas condiciones. Las tuberías no deberán ser arrastradas, debiendo cargarse hasta el sitio de colocación y antes de la instalación la misma deberá ser

inspeccionada a fin de detectar defectos o daños, sin que esto exima de responsabilidad, todo material defectuoso deberá ser reemplazado por otro de calidad acorde con este procedimiento.

2.6.5 Excavación sanitaria

La excavación en zanja se efectuará de acuerdo con la alineación de los niveles y dimensiones indicadas en los planos HS.001,002,003-UNI. El fondo de la zanja será excavado a mano de tal manera que se obtenga un apoyo uniforme y continuo, de acuerdo a la pendiente del terreno.

En zonas de edificio la tubería de agua potable será instalada a 0.30m de profundidad y si cruza una tubería de agua residual esta última deberá estar por lo menos 25cm por debajo de la de agua potable.

El fondo de la zanja será de materiales estables y cuando se encuentre materiales inestables, basura o materiales orgánicos deberán ser removidos, se excavará y removerá dichos materiales hasta la profundidad que le ordene el Supervisor.

Si el fondo de la zanja es de materiales inestables debido a descuido, o si la excavación se ha hecho más profunda que lo necesario, se requerirá remover el material inestable y rellenar la zanja a su propia rasante con una mezcla de tierra y grava compacta, sin reconocer por ello pago adicional.

La longitud de la zanja que se permitirá excavar delante de la instalación de tubería estará sujeta a la aprobación y generalmente no deberá exceder los 100mt. No se permitirán zanjas abiertas por período mayores de 3 días antes de la colocación de los tubos y las zanjas serán rellenadas dentro de 24 horas después que la tubería haya sido probada.

Las zanjas deberán estar señalizadas con cintas de advertencia para garantizar la seguridad en el área de trabajo.

2.6.6 Distribución de zanjas

Las tuberías deberán ser colocadas de acuerdo a los perfiles, alineamientos y perfiles establecidos en los planos del proyecto. Se dispondrán las marcas y señales necesarias que permitan verificar en cualquier oportunidad la concordancia de las cotas y alineamientos con las establecidas en los planos del proyecto.

Una vez finalizada la instalación de las tuberías se procederá a sellar temporalmente todas las aberturas a fin de evitar la entrada de materiales o animales antes de la inspección y prueba final.

2.6.7 Rellenos

Las zanjas no se rellenarán hasta que la tubería sea sometida a las pruebas especificadas de alineamiento, pendiente y las campanas se hayan solidificado a tal extremo que éstas no sean dañadas en la operación de relleno. Si las uniones o campanas son de empaque las zanjas no se rellenarán hasta que la tubería pase la prueba de alineamiento, de pendiente y todas las uniones sean debidamente inspeccionadas.

Solamente materiales seleccionados deberán usarse para el relleno. Si los materiales de la excavación no se consideran apropiado para el relleno, se obtendrá por su cuenta en otro sitio, los materiales requeridos. El apisonado se realizará cuidadosamente de tal manera que el tubo no se desplace de su posición original.

El relleno se realizará alrededor y por encima de los tubos en capas de espesor no mayor de 15 cm, debiendo efectuarse simultáneamente a ambos lados a fin de mantener un alineamiento adecuado. No se permitirá el uso de piedras mayores de 8 cm de diámetro hasta que el relleno tenga una altura de 30 cm por encima de la parte superior de la tubería.

2.6.8 Compactación

Cada capa de relleno se compactará a un peso volumétrico seco no menor del 90% del peso máximo obtenido de la manera recomendada en las especificaciones ASTM D 698-58T. En zanjas donde se requiera el reemplazo, éstas se compactarán a un peso volumétrico seco no mayor del 95% del peso volumétrico máximo, obtenido siguiendo las normas aplicables.

Se realizará en laboratorio prueba de materiales, se realizarán muestreos periódicos en el campo para determinar el grado del peso seco obtenido en el relleno. Se realizarán el número de pruebas que sean necesarias.

2.6.9 Obras de concreto, mampostería y acero de refuerzo

Deberá suministrar toda la mano de obra, equipos y materiales requeridos para los trabajos de concreto, mampostería y acero de refuerzo que se detalla en los planos o que sean ordenados, exceptuando aquellos que estén incluidos bajo otros artículos. La restitución de estructura existentes de concreto y mampostería debe ser incluidas bajo su respectivo rubro de trabajo, a menos que se especifique lo contrario.

Concreta clase A, deberá ser usado para estructuras que requieren un encofrado relativamente preciso y una colocación exacta del acero de refuerzo.

Concreto clase B, deberá ser usado para base de pozo de visitas y cajas de registros, soporte y revestimiento de tubería, taponamiento y bloques de reacción.

Los materiales utilizados para la elaboración del concreto deberán ajustarse a las siguientes especificaciones:

Cemento: ASTM C-150 para cemento Portland tipo 1.

Agregado fino: Deberá consistir en arena natural bien graduada, deberá ajustarse a las especificaciones ASTM C-133 para agregados de concreto.

Agregado grueso: Deberá consistir en piedra triturada o gravas, ajustarse a las especificaciones ASTM C-33 y deberá estar graduada desde 1 pulgada hasta el grueso que pasa la rejilla No. 4, de acuerdo para ese rango de tamaño indicado en las especificaciones antes dichas. Se deberá suministrar muestras normales de 1 pie cúbico para cada uno de los agregados fino y grueso, para ser aprobados.

Agua: el agua usada en la mezcla para hormigón deberá ser limpia, libre de ácidos, álcalis, basura y cualquier material orgánico, deberá ser potable y proveniente de fuentes aprobadas.

MORTERO PARA MAMPOSTERÍA

El mortero usado para la pegada de los ladrillos de barro y las repelladas de las paredes interiores de los dispositivos de registro, inspección y limpieza, consistirá en una mezcla de cemento, arena y cal hidratada en la proporción 1, 4 $\frac{1}{2}$ y $\frac{1}{2}$.

2.7 Sistema de distribución de aguas blancas

El sistema de distribución de aguas blancas será construido con tuberías que cumplan con los diámetros y características indicadas en los planos de proyecto.

2.7.1 Tuberías

El sistema de distribución de aguas blancas estará constituido por:

- Tuberías de PVC

Todas las tuberías se instalarán de acuerdo con las dimensiones especificadas en los planos del proyecto, deberán ser de material homogéneo sección circular y espesor uniforme, no presentarán defectos tales como grietas, abolladuras y aplastamientos, y cumplirán con las Normas indicadas en el procedimiento de esta especificación.

Antes de su colocación en el sitio de obra las tuberías deberán ser limpiadas a objeto de eliminar cualquier vestigio de sustancias extrañas, grasas, barro, polvo y rebabas provenientes del corte. Durante su colocación deberán manipularse de tal manera que se eviten flexiones o torsiones, así mismo no deberá doblarse ningún tubo y realizar cambios de dirección fuera de los establecidos por las normas.

Cuando las tuberías de distribución de aguas blancas vayan enterradas, deberán alejarse lo más posible de las tuberías de aguas negras. La profundidad de enterramiento de las tuberías de aguas blancas en ningún caso será menor de 30 cm. Ningún tramo de tuberías de aguas blancas podrá ser tapado hasta tanto no se le haya realizado la prueba de hermeticidad correspondiente. La instalación será aceptada, y podrá ser tapada después de una prueba satisfactoria y de una revisión general del sistema.

2.8 Sistema de aguas servidas

La red de tuberías internas de la edificación que conducirá las aguas servidas, provenientes de las descargas de los artefactos sanitarios, hasta las cajas de registro de empotramiento de acuerdo en un todo con lo indicado en los planos y especificaciones del proyecto existente.

2.8.1 Tuberías interiores de aguas servidas

Las tuberías utilizadas en la construcción de la red interna de aguas negras no deberán presentar grietas, aplastamiento o abolladuras, serán de PVC línea sanitaria, del tipo rígido, según se estipule en las especificaciones del proyecto, en cualquier caso las tuberías deberán tener los diámetros, pendientes, material y la posición indicada en los planos, se colocarán sobre terreno firme y las juntas se realizarán de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

Las tuberías deberán cumplir con la especificación ASTM D2729 "Standard Specification for Poly (Vinyl Chloride) (PVC) Sewer Pipes and Fittings". Antes de la colocación de las tuberías deberá procederse a la eliminación de cualquier cuerpo extraño, polvo, barro o rebabas provenientes del corte.

2.8.2 Juntas de conexión de aguas servidas

Las juntas en tuberías o accesorios de PVC se harán por espiga-campana, lográndose una unión hermética mediante la utilización de un material soldador o cemento solvente el cual será colocado siguiendo las recomendaciones del fabricante en lo que respecta a la preparación de la muestra.

Todas las conexiones deberán ser del mismo material de la tubería a que se van a unir y con capacidad para soportar las mismas solicitaciones de trabajo.

2.8.3 Cajas de registros

Se construirán de concreto con las dimensiones, materiales y características indicadas en los planos de proyecto.

Las cajas de registros deberán cumplir con las dimensiones de 60x60 centímetros, altura variable, según lo indique el plano.

2.8.4 Tuberías de drenaje de agua de lluvia

Las tuberías utilizadas no deberán presentar grietas, aplastamiento o abolladuras, serán de PVC línea sanitaria, del tipo rígido, según se estipule en el proyecto, en cualquier caso las tuberías deberán tener los diámetros, pendientes, material y la posición indicada en los planos, se colocarán expuestas o sobre terreno firme y las juntas se realizarán de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

2.8.5 Juntas de conexión de drenaje de agua de lluvia

Las juntas en tuberías o accesorios de PVC se harán por espiga-campana, lográndose una unión hermética mediante la utilización de un material soldador o cemento solvente el cual será colocado siguiendo las recomendaciones del fabricante en lo que respecta a la preparación de la muestra.

Todas las conexiones deberán ser del mismo material de la tubería a que se van a unir y con capacidad para soportar las mismas solicitaciones de trabajo.

2.8.6 Bajantes de aguas de lluvia

Los bajantes de aguas de lluvia que estén ubicados fuera de las paredes y placas deberán ser fijados por medio de abrazaderas de hierro, mínimo dos (2) por cada tres metros de tuberías, a las placas y paredes de tal manera que no haya movimiento alguno en las tuberías.

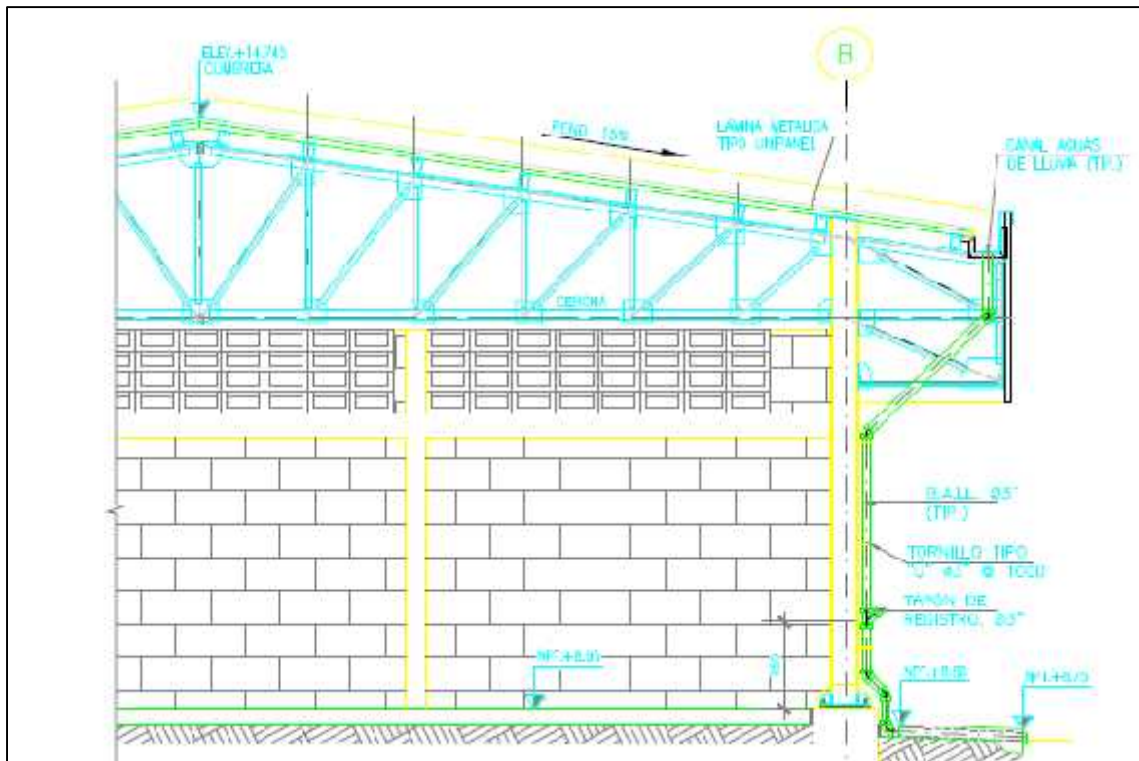


Figura 8 Perfil de canal de aguas de lluvias Fuente: Planos Hidrosanitarios (HS.002-UNI)

2.9 Obras Arquitectónicas

Esta sección comprende trabajos de acabados factibles de realizar en muros, forros y otros elementos, salvo indicaciones en decorados interiores o exteriores, etc.

Todos los revoques y vestiduras serán terminados con nitidez en superficies planas y ajustando los perfiles a las medidas terminadas, indicadas en los planos. La mano de obra y los materiales necesarios deberán ser tales que garanticen la buena ejecución de los revoques de acuerdo al proyecto arquitectónico.

El revoque será ejecutado, previa limpieza y humedecimiento de las superficies donde debe ser aplicado.

La arena para el mortero deberá ser limpia, exenta de sales nocivas y material orgánico, asimismo no deberá tener arcilla con exceso de 4%, la mezcla final del mortero debe zarandearse esto por uniformidad.

Todas las obras de arquitectura que se generen producto tanto en su etapa de procura y la construcción deberán ajustarse en su ejecución al presente procedimiento y las mismas se harán de acuerdo con las normas de seguridad e higiene industrial, entendiéndose que este procedimiento complementa los planos y detalles.

2.9.1 Paredes de bloques de concreto

En donde se indique en planos, se instalarán paredes de concreto reforzado de 10cm y 20 cm de espesor, acabado aparente y pintura antihongos, de aceite marca indicada en los planos Arq.001,002-UNI, color a elegir de acuerdo a lo indicado en planos y cumpliendo a cabalidad con las indicaciones técnicas del suplidor y/o fabricante para su instalación.

2.9.2 Materiales

a) Bloques: Standard tipo Mayco de 0.15 x 0.40 x 0.20 m.

Serán de mezcla de arena y cemento conforme las dimensiones de 0.15 x 0.40 x 0.20mts, y con un espesor mínimo de sus paredes de 2.5cm. se constancia de procedencia de los bloques y deberán ser previamente aprobados.

Deberá ser seleccionados de modulación standard, fabricados en máquinas bloqueras automáticas, de primera calidad, perfectamente acabados, libres de quebraduras, reventaduras y de toda materia extraña que pueda afectar la calidad, duración y apariencia del mismo.

Los bloques huecos de concreto deberán de tener una resistencia a la compresión de 55 Kgf/cm², según lo especifica el RNC-07. Deben cumplir con la especificación ASTM DESIGNACIÓN C 90 y la norma UBC Standard No. 24-4, ambas últimas revisiones.

Deberá realizar pruebas de resistencia a la compresión de dichos bloques, según indicaciones y todas estas pruebas. podrá a su criterio y en cualquier momento

solicitar pruebas de resistencia a la compresión, para verificar la calidad de los bloques.

El mortero para la pega de los bloques de concreto debe cumplir con las especificaciones ASTM DESIGNACIÓN C 161 y C 270, y con la norma UBC Standard No. 24-24, última revisión.

b) Cemento Portland

El cemento a utilizar debe ser de una marca conocida de cemento Portland Tipo 1, que cumpla con las especificaciones ASTM C150. El cemento deberá de llegar al sitio de la construcción en su empaque original. Todo cemento sucio o endurecido será rechazado por el Ingeniero Supervisor.

c) Arena:

Deberá ser esta natural, limpia y libre de todo material vegetal, mica, limo o detrito de conchas marinas. La arena deberá pasar toda la malla Nº 8 y no más del 10% deberá pasar la malla Nº 100. Deberá ajustarse a las especificaciones C33-59 de la ASTM.

d) Agua:

Deberá ser potable, limpia, libre de aceite, ácido y de cantidades perjudiciales de materia vegetal, álcalis y otras impurezas.

a) Mortero:

El mortero a emplearse en la construcción de las paredes deberá tener una resistencia mínima a la compresión de 120.00 Kg/cm² y una resistencia mínima a la tensión de 3.5 Kg/cm². en la junta. Antes de proceder con la fabricación de mortero, se deberá presentar el diseño de laboratorio para dicha mezcla, de acuerdo a las normas C 109-86 de la ASTM.

Las paredes se construirán a plomo y escuadra, de acuerdo a las dimensiones y líneas generales indicadas en los planos.

Los bloques se unirán por medio de mortero fabricado con la relación volumétrica de 1:3, una parte de cemento por tres partes de arena colada por la malla #8, siempre que se demuestre en el laboratorio que este diseño cumple con los requisitos del punto de este acápite. El mortero podrá mezclarse en mezcladora mecánica, o a mano en bateas especiales, hasta que se consiga una mezcla homogénea, plástica y libre de impurezas

2.9.3 Ejecución

Colocación de bloques:

Los bloques se mojarán bien antes de usarlos y se colocarán cuidadosamente a plomo y escuadra, formando hiladas rigurosamente horizontales y alternando las juntas verticales de manera que cada junta coincida con el centro del bloque inmediatamente inferior o superior. Los remates en las esquinas o en los extremos de las paredes y vanos se harán con bloques o medios bloques.

Juntas:

Las Juntas deberán tener un espesor no mayor de 1 cm. y al colocar los bloques se quitarán el mortero expulsado en ambos paramentos, alisando la junta con un cepillo especial semi-convexo para lograr una superficie lisa y compacta a todo lo largo de la junta. Se recomienda especialmente que, para la colocación de los bloques, el mortero debe extenderse en todo lo ancho de sus caras.

Remates:

Las ranuras y huecos requeridos para colocar líneas de servicio deberán ser rellenadas y rematadas a nivel paramento, con mortero del tipo usado en juntas. No deberán dejarse aberturas donde las paredes rematan con vigas, columnas o losas a menos que se especifiquen puntos especiales. Los huecos de los bloques donde se apoyan vigas de corona, losas o umbrales deberán rellenarse con mortero.

Dinteles: Los vanos o aberturas en las paredes de bloques de concreto llevarán dinteles de concreto armado vaciado en sitio o prefabricado, reforzado como se indique y con una sección mínima igual, a la hilada de bloques. Los dinteles se extenderán por lo menos 20 cm. a ambos lados de la abertura.

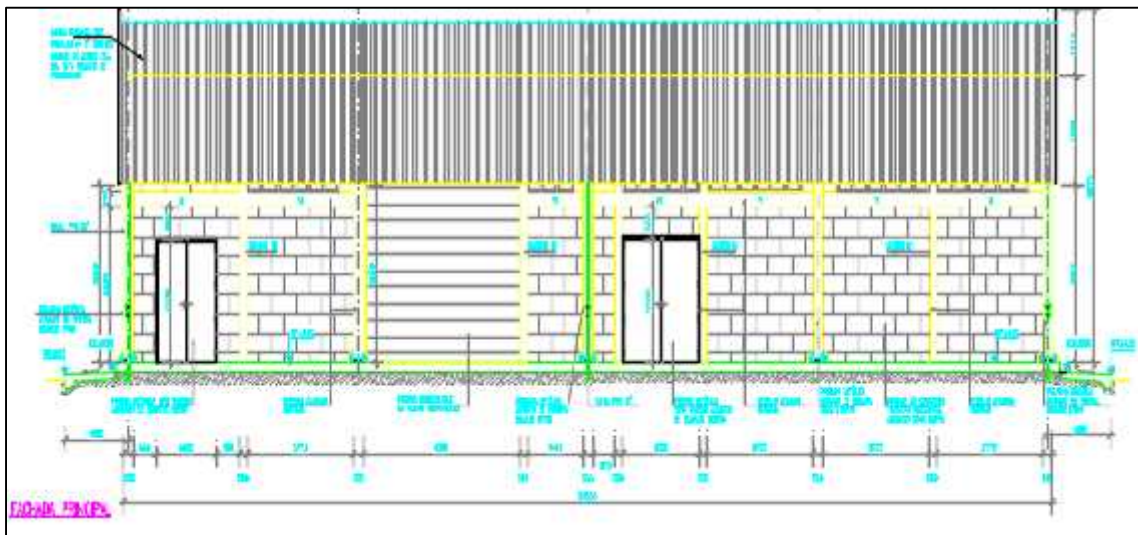


Figura 9 Fachada paredes mampostería

Fuente: (Plano Arq.002,003-UNI)

Método de Medición

La unidad de medición de estas partidas será metro cuadrado (m²).

Forma de Pago

El pago de esta partida será de acuerdo a la unidad de medición y constituirá compensación completa por los trabajos descritos.

2.9.4 Pisos y pavimentos

Las subrasantes deberán prepararse previamente limpiándolas y nivelándolas de acuerdo a los planos topográficos.

Las mezclas utilizadas, así como los dimensionamientos están especificadas en los planos. La superficie a obtener deberá ser plana, rugosa y compacta, capaz de poder ser receptora de acabados de piso que se especifiquen en los planos.

El agregado máximo a utilizar tendrá como tamaño máximo 1 1/2". La losa de piso deberá presentar una superficie uniforme.

El llenado del piso deberá hacerse por paños alternados, la dimensión máxima del paño no deberá exceder de 3.75m, salvo que lleve armadura, así mismo la separación de las reglas de un mismo paño no excederá los 4m., la madera de las reglas podrá utilizarse en bruto.

Método de Medición

La unidad de medida será el m³.

Forma de Pago

Los trabajos descritos en esta partida serán pagados, según las cantidades medidas señaladas en el párrafo anterior.

2.9.4.1 Rampa de acceso (Concreto de 180 kg-cm²)

Para el concreto de base se usará cemento Pórtland, arena, piedra con dimensiones de 1/2" a 3/4" que cumplan las especificaciones técnicas, la cual tendrá un espesor de 13 cm de concreto f'c = 210 kg/cm².

Para construir las rampas regirán las mismas especificaciones anotadas para pisos de concreto. En términos generales antes de proceder al vaciado se mejorará el suelo de acuerdo a los estudios de suelos, apisonándolo y nivelando el terreno. Se mojará abundantemente el terreno y sobre el se construirá la losa de acuerdo a lo descrito en el plano correspondiente.

Método de Medición

La unidad de medida será el metro cuadrado (m²).

Formas de Pago

El pago se efectuará con los precios unitarios que se encuentran definidos en el presupuesto y constituirá compensación completa por los trabajos descritos.

2.9.4.2 Camineria

Son vías distintas de tránsito de peatones, ubicadas generalmente a los lados de las edificaciones.

Método Constructivo

Para construir la caminera regirán los mismos métodos anotados para pisos de concreto. En términos generales antes de proceder al vaciado se apisonará bien, dejando nivelado el terreno. Se mojará abundantemente el terreno.

Nivelación de la Vereda.- Se ejecutará de acuerdo con la rasante. La rasante de la vereda, generalmente será de 15 cms., más elevada que la rasante del piso terminado de las pistas al pie del sardinel, con una pendiente de inclinación.

El revestimiento a la superficie terminada se dividirá en paños con bruñas, según se indica en los planos; los bordes de la vereda se rematarán de canto.

Curado de la Vereda. - Regirán las mismas especificaciones para estructuras de concreto.

Método de Medición

La unidad de medida será el m3

Forma de Pago.

Se pagará por metro cuadrado terminado, pagado al precio unitario del contrato.

El precio unitario incluye el pago por material, mano de obra, equipo, herramientas y cualquier imprevisto necesario para su buena colocación.

2.9.5 Puertas metálicas (tipo tambor)

Los planos incluyen los materiales, equipo y mano de obra necesarios para el suministro, colocación y remates en puertas metálicas completas con sus marcos y herrajes.

2.9.5.1 Materiales

Marcos:

Los marcos para puertas serán metálicos y de las dimensiones indicadas en los planos.

Los marcos metálicos serán del tipo rebajado, de lámina de acero prensado calibres 14 o 16.

2.9.5.2 Ejecución

Marcos metálicos:

Las superficies expuestas de los marcos metálicos serán perfectamente lisas y libres de abolladuras, dobleces y rasgaduras.

Los marcos estarán dotados de contra-bisagras de tres articulaciones soldadas en posición en la fábrica sobre un refuerzo de 4 mm. de espesor y, por lo menos, 25 cm. De largo. El recorte para la hembra de la cerradura estará igualmente dotado de un sólido refuerzo de acero soldado en la jamba.

Cerraduras:

Las cerraduras se instalarán en un todo de acuerdo con las instrucciones del fabricante, en perforaciones limpias sin bordes rasgados, debidamente fijadas y probadas para garantizar su buen funcionamiento.

Bisagras:

Las puertas llevarán tres bisagras desarmables de bronce en cada hoja, de las dimensiones siguientes:

-) Para hojas hasta 0.80 m. de ancho: Bisagras de 3-1/2" de largo.
-) Para hojas hasta 0.90 m. de ancho; Bisagras de 4" de largo.
-) Para hojas mayores de 0.95 m. de ancho: Bisagras de 5" de largo.

2.9.6 Pintura en paredes

2.9.6.1 Materiales

Toda pintura deberá venir en su envase original, debidamente sellado, marcado y rotulado, mostrando claramente el nombre del fabricante, su marca de fábrica, y las instrucciones para el uso de su contenido y estar de acuerdo a las normas.

Sellador

Es una pasta basada en látex a ser utilizado como imprimante. El Sellador a utilizar deberá ser de la misma calidad de la pintura látex a aplicar.

Deberá ser un producto consistente al que se le pueda agregar agua para darle una viscosidad adecuada para aplicarla fácilmente.

Al secarse deberá dejar una capa dura, lisa y resistente a la humedad, permitiendo la reparación de cualquier grieta, rajadura, porosidad y asperezas.

Método de Medición

Unidad de Medida será Metro cuadrado (m²)

Forma de Pago

El precio incluye el pago por material, mano de obra, equipo, herramientas y cualquier imprevisto necesario para su buen acabado y de acuerdo a la unidad de medida del precio unitario, es decir por m². El pago de estos trabajos se hará previa aprobación.

2.9.7 Obras exteriores paisajismo

Se refieren al suministro de todas las plantas, equipos y mano de obra y ejecución del trabajo requerido para completar la siembra de grama, árboles, arbustos y enredaderas en áreas o lugares designados e indicadas en los planos con fines de proteger permanentemente los suelos contra la erosión o mejorar el paisaje y el medio ambiente.

2.9.7.1 Ejecución

El suelo del fondo del hoyo será aflojado hasta una profundidad mínima de 15 cm por medio de azadones u otros métodos, antes de empezar a rellenar para la siembra de plantas.

Todo el procedimiento de preparación del suelo, implantación de las plantas, fertilización, riego y poda de las especies implantadas se realizará según lo descrito en la sección 915 suministro y siembra de árboles, arbustos, enredaderas, grama y otras Plantas, y de coberturas de la NORMA NIC 2000.

2.10 MECANICA (EXTINCIÓN DE INCENDIO)

Los procedimientos técnicos de construcción de las instalaciones mecánicas para el proyecto del sistema de extinción de incendios para la bodega de productos químicos ubicada en la planta de distribución de combustible Miramar

Serán realizadas de acuerdo con los códigos, normas, estándares nacionales e internacionales aplicables a espacios destinados. En caso de existir discrepancia, ambigüedad y/o contradicciones entre los códigos, especificaciones, normas y estándares, prevalecerá el criterio más estricto. A continuación, se indican algunas de las normas más relevantes a ser utilizadas en el desarrollo de este proyecto.

CÓDIGO	TÍTULO
COVENIN 200-2004	Código Eléctrico Nacional
COVENIN 253	Colores para la Identificación de Tuberías que Conduzcan Fluidos
COVENIN 823:2002	Guía Instructiva sobre los Sistemas de Detección, Alarma y Extinción de Incendios.
COVENIN 843-84	Tubos de acero al carbono con o sin costura para uso general en la conducción de fluidos a presión.
COVENIN 969:1997	Tubos de acero. Ensayo de presión hidrostática interna.
COVENIN 1040-89	Extintores Portátiles. Generalidades
COVENIN 1331:2001	Extinción de incendios en Edificaciones. Sistema Fijo de Extinción con Agua, con Medio de Impulsión Propio (3era Revisión).
COVENIN 1376:1999	Sistema Fijo de Extinción con Agua-Rociadores
COVENIN 2605:1989	Extintores Manuales Portátiles de Polvo Químico Seco. Presurización Directa e Indirecta.
COVENIN 3506	Gabinetes para la Disposición de Equipos, Enseres, Dispositivos y Sistemas de Prevención y Protección Contra Incendio
PDVSA IR-M-03	Sistema de Agua Contra Incendio
PDVSA 90622.1.001	Guías de Seguridad en Diseño
NFPA 10:1998	Portable Fire Extinguishers.
NFPA 13	Sprinklers Systems
NFPA 14	Standpipe Hose Systems
NFPA 17:1998	Dry Chemical Extinguishing Systems.
NFPA 70	National Electric Code

Tabla 9. Normativas códigos y títulos SCI Fuente: Propia

2.10.1 Manejo de material y equipo

2.10.1.1 Inspección de material y equipo

Será responsable por todos los materiales y equipos desde el momento de la entrega en la obra, en los almacenes designados para tal fin. Todos los materiales a ser utilizados deberán ser verificados, en estado y cantidad.

2.10.2 Transporte y manipulación de tubos

La carga y descarga de la tubería deberá efectuarse con los equipos adecuados y mediante procedimientos que prevengan golpes y caídas que le causen daños tales como pandeos, aplastamiento, abolladuras u otros.

Los apoyos sobre los cuales se colocarán los tubos en el remolque tendrán, por lo menos, 30 cm. de ancho y estarán bien acolchados para distribuir la presión. De igual forma se deben usar los medios apropiados para evitar los choques de unos contra otros.

2.10.3 Instalación y prueba de tubería

La fabricación e instalación de tuberías se realizará según lo indicado en los planos y este procedimiento. De requerirse algún cambio, este debe realizar los trabajos aprovechando la mayor cantidad de material posible. Una vez terminados los trabajos, el peso total de los desechos no deberá exceder el 1% del peso total de los materiales entregados, entendiéndose como desecho todo material no recuperable.

2.10.3.1 Tendido

Al realizar el tendido de los tubos a lo largo de la vía de tuberías, se dejarán espacios libres entre ellos con el fin de facilitar el movimiento del equipo de trabajo. Durante la operación de tendido, deberá ponerse especial atención a la entrada de sucio por los extremos abiertos, para asegurar una línea completamente limpia y libre de obstrucciones. Deberán tomarse las precauciones necesarias para evitar la entrada de agua en el tubo.

2.10.3.2 Alineación

Después de limpiar cuidadosamente los extremos de tubos adyacentes, éstos serán alineados a fin de prepararlos para que la soldadura quede en ángulo recto con el eje del tubo. Donde existan excentricidades y variaciones en el espesor de las paredes, las piezas de tubo serán ajustadas de manera tal de repartir y disminuir tales desigualdades.

2.10.3.3 Instalación de accesorios

La soldadura de accesorios a la tubería, deberá efectuarse de acuerdo a lo indicado en esta sección. Antes de puntear los accesorios a soldar, este deberá nivelarse y alinearse con la ayuda de un nivel de burbuja, a fin de evitar desalineaciones en los agujeros de bridas, desniveles en las soldaduras e inclinaciones que puedan ocasionar esfuerzos innecesarios, tanto en soldaduras como en uniones roscadas.

2.10.3.4 Soldadura

El trabajo requerido bajo esta especificación incluye toda la fiscalización, mano de obra, equipo, servicio y materiales para soldar, necesarios para ejecutar correctamente la soldadura de tubos, incluyendo la soldadura de accesorios, tales como bridas, tes, codos, weldolets, entre otros,

El trabajo de soldadura deberá hacerse mediante el método manual de arco eléctrico protegido, a menos que se haya especificado el método de soldadura automática. Se utilizarán uniones tipo “V” sencilla o uniones en “U”. Todo requerimiento que afecte la calidad de las soldaduras acabadas será igualmente aplicable a las soldaduras de rodillo y soldaduras de posición. La calidad de las soldaduras hechas mediante procesos automáticos y continuos, estará de acuerdo a las normas establecidas para cada caso en particular, y por lo menos será igual a los requisitos mínimos de aceptabilidad estipulados aquí para soldaduras realizadas por métodos manuales.

2.10.3.5 Inspección de soldadura

El procedimiento a utilizar para la inspección de tintes penetrantes se realizará de acuerdo con lo establecido en estas especificaciones.

El ensayo con líquidos penetrantes deberá ser efectuado siguiendo un procedimiento escrito y calificado, el cual deberá incluir al menos la siguiente información:

-) Identificación, materiales, forma y dimensión de la pieza a ser examinada, y el alcance del ensayo con líquidos penetrantes.
-) Nombre de la marca y tipo específico del penetrante, removedor del tinte
-) Detalles del proceso de pre-limpieza, secado y limpieza.
-) Detalles del método de aplicación del penetrante, duración, temperatura de la superficie y del penetrante durante el examen (debe de estar dentro del rango 16° a 52° C).
-) Detalles de los métodos de eliminación del penetrante.
-) Detalles de la aplicación del revelador y duración del tiempo de revelado.
-) Limpieza posterior a la Inspección.

Las porosidades percibidas no deben ser muy abundantes y sus dimensiones no deberán exceder de 0.16cm. (1/16")

Las grietas detectadas no deben tener una longitud muy notoria y nunca deben ser transversales al cordón. La longitud y el espesor de la grieta serán rechazados o aprobados en función de la soldadura.

2.11 ACTIVIDADES ESPECÍFICAS

2.11.1 Extintor portátil.

Los extintores portátiles a ser instalados en todo el edificio. Los mismos serán de polvo químico seco, aplicables a fuegos tipo A, B, C, con capacidad de 10 lbs. Los mismos deberán ser fabricados según la normativa vigente. Los extintores deberán contar con la información rotulada y legible exigida por la norma, entre las cuales se destacan: tipo de agente extinguidor, clase de fuego para el cual es indicado su uso, instrucciones de uso, empresa distribuidora, cantidad de agente extinguidor.

2.11.2 Gabinete con manguera para extinción de incendios clase I.

El gabinete para instalación sobrepuesto con capacidad para extintor de 20 lbs, válvula de compuerta en ángulo de Ø1-1/2" NPT, devanadera para manguera tipo colgador, manguera de Ø1-1/2" y 30 m de longitud extremos roscados y pitón para salida tipo chorro y neblina.

Los gabinetes de manguera para extinción de incendios clase I, en los sitios especificados por los planos del proyecto, el ensamblado de todos sus componentes, incluyendo la colocación del extintor portátil y su conexión con el sistema de tuberías de extinción de incendio.

Los gabinetes de manguera serán del tipo sobrepuesto, Clase I., y deberán incluir un conjunto de elementos los cuales se especifican a continuación:

- Gabinete para instalación sobrepuesta, fabricado en lámina de acero, apropiadamente protegida contra la corrosión mediante pintura de fondo y acabado en color rojo. Contarán con su respectiva puerta de vidrio protector en su parte frontal, incluyendo manilla y cerradura con llave. El vidrio tendrá un espesor mínimo de 3 mm, tipo laminado o recubierto con papel adhesivo transparente, de dimensiones tal que pueda albergar el resto de los elementos que integran esta partida más un extintor portátil de capacidad 20 lbs.
- Válvula tipo compuerta, en ángulo, de vástago ascendente, apropiada para servicio de extinción de incendios, la misma deberá ser de Ø1-1/2" y con presión de trabajo igual o mayor a 300 psig.
- Devanadera para la manguera de tipo colgador, que permita girar 90°, y la extracción rápida y segura de la manguera desde el pitón de descarga.
- Manguera tipo plana de alta resistencia, presión mínima de trabajo 250 psig, de diámetro 1-1/2" y de 30 m de longitud, con rosca tipo NHT en ambos extremos.
- Pitón de descarga de Ø1-1/2", provista con graduación para salida tipo chorro o neblina, diseñada para una presión mínima de 250 psig.

Cabe destacar que es parte del alcance de la partida el suministro de los materiales necesarios para la instalación segura y adecuada de los gabinetes de manguera. El ensamblado de los componentes, deberá ser ejecutado por personal especializado. Se deberá garantizar la estanqueidad de la válvula y de que no existan fugas en las conexiones.

2.11.3 Rociadores automáticos.

Los rociadores automáticos a ser instalados en las áreas especificadas por los planos y documentos técnicos del proyecto y de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Los rociadores serán de tipo colgante, de respuesta normal y cobertura normal, con conexión roscada de Ø1/2" NPT. Y deben poseer un factor K de 5,6 gpm/√psi. El rociador deberá estar calibrado para activarse e iniciar la descarga de agua cuando éste alcance una temperatura de 57 a 77 °C.

Cabe destacar que los rociadores deben ser fabricados con materiales aprobados por la normativa vigente, y no deben presentar ningún tipo de defecto. Para el almacenamiento provisional de estos, se deberán respetar las recomendaciones del fabricante, con el fin de minimizar el riesgo de dañar el sistema de activación.

2.11.4 Tubería de acero.

El almacenamiento provisional apropiado e instalación, de las tuberías de distintos diámetros con las siguientes características: acero al carbono ASTM A-53, Grado B, sin costura, espesor STD O SCH 80, que componen el sistema de extinción de incendios, según los planos de tuberías relacionados a éste. También incluye el

suministro de todos los materiales y consumibles, componentes, equipos y mano de obra

La soldadura de las tuberías y de los accesorios será realizado por personal calificado. Se debe asegurar que las uniones soldadas y roscadas estén libres de fuga mediante la prueba hidrostática del sistema. En los casos que se detecten fugas, se deberán corregir y realizar nuevamente la prueba hasta garantizar que no existan fugas. La presión mínima a la cual debe ser sometida la tubería para prueba hidrostática deberá ser como mínimo la presión de operación del sistema. Cabe destacar que es parte del alcance el suministro de todos los materiales, herramientas y mano de obra necesarios para la ejecución de las actividades antes descritas, entre las que se destacan: soldadura, maquinaria para fabricación de roscas en tuberías, soportes, pintura, equipos y accesorios para la realización de la prueba hidrostática. Cabe destacar esta partida incluye los trabajos de albañilería necesarios para la instalación de las tuberías, al igual que los materiales, herramientas y mano de obra relacionadas.

2.11.5 Tubería de acero.

Los accesorios requeridos para la interconexión del sistema de extinción de incendios, entre los cuales destacan tees, codos de 90°, reducciones, entre otros, El material de dichos accesorios será acero al carbono fundido, ASTM A-234 WPB, con extremos biselados para soldar, peso STD. Cabe destacar que quedan fuera del alcance de la partida, el suministro de bridas o válvulas, por estar consideradas en otras partidas. Las instalaciones de estos se encuentran especificadas en las partidas de instalación de tuberías de acero al carbono.

2.11.6 Accesorios roscados.

Los distintos accesorios para la interconexión del sistema de extinción de incendios, entre las cuales destacan: tees, codos de 90°, reducciones, bujes reductores, entre otros. Serán fabricados en de acero al carbono, A-105 Grado II, Clase 150 lbs, con extremos roscados NPT.

2.11.7 Bridas de acero.

Las bridas (junto con sus correspondientes pernos, arandelas, tuercas, contratuerkas y empacaduras), de diámetro nominal 3", para la conexión de las partes y elementos de la red de tuberías, donde se deban instalar los instrumentos, dispositivos y accesorios (tales como juntas antivibratorias, válvulas de cierre de flujo, entre otros), para su correcta fijación y funcionamiento.

El material de las bridas será acero al carbono forjado, ASTM A-105, Grado II, Clase II, ANSI 150 RF (espesor SCH 40). El material de los pernos será ASTM A-193 Gr. B7, con dos tuercas hexagonales ASTM A-194 Gr. 2H. Las empacaduras serán de clase ANSI 150 RF, con devanado en espiral, espesor 1/16", rellena de grafito comprimido.

2.11.8 Válvula tipo compuerta.

Las válvulas de tipo compuerta, de diámetro nominal 3", cuerpo de acero al carbono ASTM A-216 Grado WCB o ASTM A-105 Grado II, con internos de 13% cromo, a utilizarse en las salas de bombas, en las conexiones siamesas y en el hidrante para uso bomberil, según los planos del proyecto. Las válvulas de conexión bridada serán tipo ANSI 150 RF. Dentro de esta partida se incluyen los accesorios mecánicos necesarios para la correcta y segura instalación que permita el funcionamiento de las válvulas, al igual que las herramientas y mano de obra requerida.

2.11.9 Regulador de presión.

Regulador de presión a ser instalado aguas arriba del sistema de extinción de incendios del edificio, de acuerdo a los planos del proyecto, a fin de garantizar que la presión de agua en dichos sistema esté de acorde a la presión de operación diseñada, independientemente de la presión a la cual se encuentre el sistema en base a su ubicación en el complejo. El regulador de presión será de cuerpo de acero al carbono ASTM A-216 Grado WCB o ASTM A-105 Grado II o de bronce, extremos bridados. Dentro de esta partida se incluyen los accesorios mecánicos necesarios para la correcta y segura instalación que permita el funcionamiento del regulador, al igual que las herramientas y mano de obra requerida.

2.11.10 Caja de concreto.

La construcción de la caja de concreto que albergará el regulador de presión y la válvula de compuerta de la red de extinción de incendios que protege a la bodega de químicos, de acuerdo a los planos y este procedimiento del proyecto. Es parte del alcance de la partida todo lo relacionado a la excavación, y compactación del lecho, previo a la construcción de la caja.

Para su construcción se podrá realizar el vaciado del concreto en sitio, o bien prefabricarla y posteriormente instalarla en sitio. Se deberá fabricar, como parte del alcance de la partida, la tapa de visita de la caja, para facilitar las labores de inspección y mantenimiento a las válvulas.

2.11.11 Relleno de zanja.

Esta actividad abarca las labores de excavación relacionada a la instalación de la tubería de extinción de incendios que alimentará la bodega de químicos, desde este sitio hasta el punto de conexión con la tubería principal, la cual será definida en sitio de acuerdo a las condiciones presentes.

La excavación se realizará de acuerdo a las indicaciones de los planos y procedimiento constructivo relacionados al proyecto. Se revisarán todos los planos relacionados a la zona a fin de determinar posibles elementos que pudieran encontrarse en la zona de excavación.

CAPITULO III PROCEDIMIENTO DE PLAN DE CALIDAD

3.1. Alcance

El sistema de gestión de calidad aplica a todas las actividades que serán ejecutadas durante la inspección en el proyecto.

En la estructura se contemplan las siguientes asignaciones:

Gerencia de proyecto: Personal capacitado en gerencia de proyectos y manejo de personal con fácil interacción durante el proceso, debe tener conocimientos en planificación, control de documentos, administración de proyectos y contratos. Igualmente poseer conocimientos en coordinación de ingeniería, construcción, control y aseguramiento de calidad y política de higiene y seguridad laboral.

Ingeniería de campo: Personal técnico especializado en las disciplinas de electricidad, mecánica, tuberías, civil e instrumentación y control

Control y aseguramiento de calidad: Personal técnico especializado en las disciplinas de civil, mecánica, electricidad e instrumentación y control, los cuales estarán a cargo del control y aseguramiento de calidad de los diferentes elementos constructivos del proyecto, teniendo bajo su responsabilidad la liberación de las diferentes etapas constructivas y asegurando que se realice su trabajo siguiendo los procedimientos y especificaciones del proyecto.

El personal supervisor asegurará que las actividades que impactan la calidad del proyecto estén planificadas, implementadas y controladas. Entre sus responsabilidades con respecto al sistema de gestión de calidad del proyecto se encuentran:

-) Asegurar que el personal bajo su cargo está calificado para realizar las tareas asignadas.
-) Adiestrar a su personal en las políticas y procedimientos del proyecto.
-) Monitorear el desempeño y avance de las actividades para la ejecución del proyecto y velar que se implementen las acciones correctivas y/o preventivas, según se requieran, para cumplir con los objetivos del proyecto.
-) Promover una actitud positiva y proactiva entre los miembros del equipo y establecer metas para controlar el trabajo.

3.2. Revisión, aprobación de documentos

Los documentos y planos revisados; serán emitidos por personal autorizado antes de su emisión de manera de verificar que son adecuados. Los originales de estos formatos los mantienen los líderes y coordinadores de áreas, debidamente actualizados.

La revisión / comentarios y/o aprobación, son documentados y revisados por la disciplina responsable. Es importante saber que antes de emitir formalmente

cualquier documento del sistema de gestión de la calidad, técnico y/o administrativo, debe ser revisado y aprobado.

El coordinador de control de documentos del proyecto es responsable de la custodia y organización de los archivos de la gerencia, sus actualizaciones, garantizando orden y fácil acceso a los registros.

3.3. Control de registro de documentos

Los registros de la calidad son la evidencia de que las actividades han sido efectuadas y de que los resultados deseados han sido obtenidos.

Las actividades constructivas de la obra, deben tener la responsabilidad de mantener y velar por el cumplimiento de los requisitos en cuanto a los registros de la calidad, manteniendo estos registros en formatos aplicables para cada actividad que cumpla con su avance en la ejecución.

Los registros de la calidad deben ser legibles, identificados adecuadamente para el proyecto o servicio relacionado, estar fácilmente accesibles y estar almacenados en un medio ambiente adecuado, de manera de prevenir daño o deterioro y prevenir pérdidas. Los registros pueden estar en papel o en formato electrónico. (Ver formatos anexos V)

3.4. Cambios de alcance y desviaciones

Durante la ejecución se pueden presentar cambios o modificaciones que no estaban previstos en el alcance original de las actividades. Estos pueden ser solicitados o detectados internamente. Estos son identificados y gestionados como tendencias, desviaciones y/o cambios de alcance.

Los cambios de alcance que potencialmente puedan aparecer durante la obra y las malas prácticas constructivas, son identificados por las disciplinas y reportados de acuerdo al procedimiento constructivo, mediante de un formato NOTA DE CAMPO. (Ver anexo VI)

El área de control de la obra informará oportunamente a la gerencia del proyecto acerca de las condiciones que puedan afectar los costos y programas de ejecución de la obra. La identificación temprana es crítica para poder manejar y mitigar el efecto de cualquier cambio negativo, debido a que la oportunidad de influir en el resultado final disminuye en la medida en que el proyecto progresa.

Cuando se identifica un cambio potencial, es registrado como una desviación potencial en campo, la cual puede ser procesada por cualquier persona del equipo técnico, a través de un formato de NO CONFORMIDAD. El gerente del proyecto

revisará y decidirá cuales pudieran ser cambios de alcance, tales ordenes de cambios serán sometidos a consideración para su aprobación antes de iniciar los trabajos involucrados. Una vez aprobado, el cambio pudiera afectar el presupuesto, el pronóstico y/o la planificación del proyecto. (Ver anexo VII)

3.5. Diseño y desarrollo

3.5.1. Proceso de plan de calidad y desarrollo

Por razones de constructibilidad y/o mantenibilidad, el procedimiento constructivo y/o plano que han sido emitidos como aprobados para construcción pueden sufrir cambios, para ello se debe manejar una solicitud de cambio de campo, la cual deberá ser procesada, revisada y aprobada para asegurar el apropiado control de la documentación. El procedimiento de solicitud de cambio en campo debe asegurar que el cambio de diseño aprobado o la desviación es trazable para la construcción y que todos los cambios/desviaciones son verificados por completo. Las solicitudes de cambio de campo deben ser originadas por la Ingeniería de campo, la cual debe mantener un registro de las mismas y de esa manera enviar al ingeniero de diseño responsable para acciones de revisión y de aprobación.

3.5.2. Control de cambio de diseño y desarrollo

Los cambios de diseños y modificaciones serán identificados y sujetos al mismo grado de control, aprobación y revisión tal como fueron aplicados al diseño original.

Las solicitudes de cambio de campo deben ser originadas por la ingeniería de campo, Se coordinará la resolución de las “CONSULTA DE INGENIERIA” mediante un formato, para resolver necesidades que surjan durante la ejecución de construcción. Dicha ingeniería de campo debe mantener un registro de las mismas y de esa manera enviar al ingeniero de diseño responsable para acciones de revisión y de aprobación, incluyendo cualquier aprobación requerida, las actividades relacionadas con los cambios de diseño en campo no deberán ser llevadas a cabo sin previa autorización del gerente de la obra. La revisión de los cambios del diseño y desarrollo debe incluir la evaluación. (Ver anexo VIII)

3.5.3. Proceso de compras de materiales

Se asegurará que los materiales y equipos sean debidamente inspeccionados al llegar a la Obra y solicitará los certificados respectivos para su validación correspondiente.

3.5.4. Verificación y control de los productos comprados

El procedimiento de inspección, indicará el método a ser usado para asegurar pronta y adecuada notificación de los materiales y equipos a ser inspeccionados.

Se establecerá e implementará la inspección u otras actividades necesarias para asegurarse de que el producto o servicio comprado o contratado cumple los

requisitos de compra o contratación especificada. Esto incluye los puntos de espera y atestiguaciones de ensayos o pruebas.

El nivel de inspección y seguimiento depende de la experiencia, fecha requerida en sitio, criticidad del equipo, complejidad de la fabricación, los cuales asegurarán la completación a tiempo de la fabricación y el despacho. El coordinador será responsable por la planificación y control de toda la inspección de procura. Ingeniería de campo participa únicamente como parte del proceso de inspección.

Las labores de inspección y ensayo en las instalaciones del proveedor serán realizadas bajo lo normado y los formatos aprobados de respaldo según acuerdo al procedimiento de calidad. (Ver anexo formato de revisión de materiales y equipos IX)

3.6. Seguimiento y medición

3.6.1. Importancia

Mediante las auditorías internas, las revisiones técnicas, la medición del desempeño de calidad y la satisfacción, se controla la efectividad del sistema de calidad. Los resultados de estas actividades se reportan a la alta gerencia y se usan para identificar oportunidades para mejorar.

3.6.2. Satisfacción de la obra

La satisfacción de la obra es uno de los objetivos principales del sistema de gestión de la calidad, validado por el nivel de satisfacción, la cual se mide principalmente reuniendo y analizando encuestas a los clientes. Otras fuentes de información pueden ser: quejas del cliente, comunicación directa, entre otros.

Seguimiento y medición de productos

Se debe medir y hacer seguimiento de las características del producto para verificar que se cumple con los requisitos establecidos en la Ingeniería.

El proceso de seguimiento de los Avances de construcción, se llevan en los formatos “Informe Diario de Actividades”, Informe Semanal” y “Informe de Control y gestión de la obra”. (Ver anexo X)

Todos estos formatos llevan el control y la evidencia de haber sido ejecutado las actividades de construcción y garantiza la calidad del producto, estos formatos contienen las firmas de los responsables de la, verificación de los mismos.

Una vez que el producto ha cumplido con los requisitos es firmado por el supervisor de construcción como indicación de que se han superado los procesos internos de revisión, verificación y aprobación para autorizar su liberación.

3.7. Acciones correctivas y preventivas

Las acciones correctivas se usan para eliminar las causas de no conformidades detectadas u otras situaciones indeseables.

El supervisor y los líderes de disciplina, tienen la responsabilidad de aplicar las acciones correctivas y preventivas apropiadas para resolver: comentarios de los responsables de los productos que han sido emitidos; no conformidades detectadas en auditorías internas y externas, de calidad o técnicas, no conformidades potenciales detectadas en auditorías internas y externas, así como acciones preventivas establecidas en reuniones de alineamiento.

CAPITULO IV CATALOGO DE ETAPAS Y SUB-ETAPAS, CANTIDADES DE OBRA.

Para este capítulo se tomó de referencia catálogo de etapas y sub-etapas del fondo de inversión social de emergencia el nuevo FISE (Anexo XI. Maestro de etapas y sub etapas oficias técnicas de proyectos UNI), para armar la estructura de las actividades a ejecutar y las cantidades de obra de cada una de las hojas de cálculo Anexo XII Calculo de cantidades de obra, elaborada para obra.

 MAESTRO DE ETAPAS Y SUB-ETAPAS OFICINA TÉCNICA DE PROYECTOS INFRAESTRUCTURA VERTICAL				
ETAPA	SUB ETAPA	DESCRIPCION	U/M	U/M ALTERNA
010	00	Preliminares	M²	
	01	Limpieza Inicial	M²	ml
	02	Trazo y Nivelación	M²	
	03	Construcciones Temporales	M²	
	04	Demoliciones	M²	Col
	05	Fabricación de obras de madera	C/U	
	06	Instalaciones de servicios temporales	C/U	
	07	Otros trabajos preliminares	Gbl	
	08	Rótulo	C/U	

FIGURA 10 MAESTRO DE ETAPAS Y SUB ETAPAS OFICINAS TECNICAS PROYECTOS UNI

4.1 Descripción Etapas, sub etapas y Cantidades de obra (Preliminares)

Se tiene por finalidad establecer las descripciones y cantidades de obras civiles correspondientes a la edificación de la bodega de productos químicos.

Estas cantidades comprenden, pero no se limitan, a las actividades de construcción que se enumeran seguidamente hoja de cálculo. En este sentido, este documento presenta las cantidades de obra en la Etapa de preliminares.⁸

En esta de PRELIMINARES se determinó como Etapa 010 y como sub etapas 10.1 limpieza inicial remoción de paisajismo tomando en cuenta los dimensionamientos de los perímetros que nos indican los planos aprobados de construcción Arq.001-UNI, de igual manera la sub etapa 10.2 trazo y nivelación tomando en cuenta las longitudes según los planos Top.001-UNI, correspondiente a las edificaciones de la obra.⁹

⁸ Anexo XI. Maestro de etapas y sub etapas oficias técnicas de proyectos UNI, ⁹ Hoja de cálculo de cantidades de obra.¹⁰ Alcance de obra etapas y sub etapas

Se presentan las descripciones y cantidades de obra en preliminares de la edificación “bodega de productos químicos”, con sus respectivas referencias en hoja de cálculo y takeoff.

010 PRELIMINARES								
10,1	Limpieza Inicial Remocion de Paisajismo	DIMENSIONES DEL PERIMETRO DEL PROYECTO						
		DESCRIPCION	L1(M)	L2(M)	AREA			
		PERIMETRO	17.00	30.00	510.00			
		Total(m2)			510.00			
		Ver Plano ARQ.001.UNI						
10,2	Trazo y nivelacion							
		DESCRIPCION	UM	L1(M)	S/A L1	L2(M)	S/A L2	AREA
		BODEGA	M2	12.00	1	24.00	1	325.00
		Area Total Trazo y Nivelacion (m2)						325.00
		Ver Plano TOP.001.UNI						

Figura 11 DETALLE DE HOJA DE CALCULO PRELIMINARES

ETAPA	SUB ETAPA	DESCRIPCION	UNID	CANT	OBSERVACIONES
010	010	PRELIMINARES			
	01	Construcciones Temporales (Armado de champa y resguardo de Bodega)	Glb	1,00	
	02	Limpieza Inicial (Remoción de material de paisajismo y su traslado al sitio indicado)	M²	510,00	010.10.1 CMO
	03	Trazo y Nivelación (Según plano para replanteo TOP.001.UNI)	M²	325,00	
	04	Instalaciones de servicios Temporales (Sanitarios y Electricos)	c/u	1,00	
	05	Rotulos de Seguridad	c/u	2,00	

FIGURA 12 ALCANCE DE OBRA CATALOGO DE ETAPAS Y SUB ETAPAS PRELIMINARES¹⁰

¹⁰ Alcance de obra etapas y sub etapas Anexo XIII

4.2 Descripción Etapas, sub etapas y Cantidades de obra (Fundaciones)

Se tiene por finalidad establecer las descripciones y cantidades de obras civiles correspondientes a la etapa de fundaciones en la edificación de la bodega de productos químicos.

030	00	Fundaciones	M³
	01	Excavación estructural	M³
	02	Relleno y compactación	M³
	03	Acarreo de tierra	M³
	04	Acero de refuerzo	M³
	05	Formaletas	M³
	06	Concreto	M³
	07	Piedra Cantera	M³
	08	Piedra Bolón	M³
	09	Concreto pobre bajo fundaciones	M³
	10	Reforzamiento de fundaciones	M³
	11	Otros tipo de fundaciones	M³
	12	Suelo Cemento	M³
	13	Otro tipo de Mampostería para fundaciones	M³
	14	Muro de contención de piedra cantera	M³
	15	Plástico Negro	M³
	16	Geotela	M³
	17	Mejoramiento de fundaciones	M³
	18	Muro de Contención	M³
	19	Excavación en roca	M³

FIGURA 13 MAESTRO DE ETAPAS Y SUB ETAPAS OFICINAS TECNICAS PROYECTOS UNI(FUNDACIONES)

Estas cantidades comprenden, pero no se limitan, a las actividades de construcción que se enumeran seguidamente hoja de cálculo. En este sentido, este documento presenta las cantidades de obra en la Etapa de fundaciones.⁸

En esta de FUNDACIONES se determinó como Etapa 020 y como sub etapas 20.1 Excavación estructural (Z1, Vr, D1), 02 relleno y computación con material proveniente de las excavaciones, 03 acarreo de tierra, 04 estabilización en base de Z1 (grava de ½") según plano EST.001-UNI, 05 acero de refuerzo, 06 formaletas (Z1, Vr, D-1, PD 1), 07 concreto estructural fc 250 kg/cm² (Z1, Vr, PD1) 08 pernos de anclaje (según indicaciones del plano y ASTM 1554).⁹

⁸ Anexo XI. Maestro de etapas y sub etapas oficias técnicas de proyectos UNI, ⁹ Hoja de cálculo de cantidades de obra. ¹⁰ Alcance de obra etapas y sub etapas

Se presentan las descripciones y cantidades de obra en fundaciones de la edificación “bodega de productos químicos”, con sus respectivas referencias en hoja de cálculo y takeoff.

020FUNDACIONES

20,1Excavacion estructural

Ubicacion	Elemento	Cant. Elem.	Lado 1	S/E Lado 1	Lado 2	S/E Lado 2	Lado 3	Volumen
Eje A-B	Z1	10 Und	2,10 m	0,20 m	1,70 m	0,20 m	1,65 m	72,11 m3
	VR	2 Und	0,30 m	0,10 m	0,45 m	0,10 m	17,20 m	7,57 m3
Eje 1-5	VR	5 Und	0,30 m	0,20 m	0,45 m	0,10 m	9,90 m	13,61 m3
	VF-1	1 Und	0,30 m	0,20 m	0,45 m	0,10 m	4,98 m	1,37 m3
Eie Secundario	D1	10 Und	0,60 m	0,20 m	0,60 m	0,10 m	0,90 m	5,04 m3
TOTAL VOLUMEN DE EXCAVACION EN FUNDACIONES								99,70 m3

Ver Plano EST.001.UNI
Fundación Típica Z1
Leyenda

20,2Relleno y compactacion

20.1.1Relleno y compactacion con material de sitio

Volumen de excavacion en fundaciones=99,70 m3

Volumen de mejoramiento en fundaciones=-20,70 m3

Volumen de concreto en fundaciones=-28,94 m3

Total Relleno y compactacion con material de sitio=50,06 m3(Como el volumen de sitio es mayor al necesitar evaluarlo)

20.1.2Relleno y compactacion con material selecto

Ubicacion	Elemento	Cant. Elem.	Lado 1	S/E Lado 1	Lado 2	S/E Lado 2	Lado 3	Volumen
EJE 1-2	Z1	10 Und	2,10 m	0,00 m	1,70 m	0,00 m	0,50 m	17,85 m3
EJE 1-2	VR	2 Und	0,30 m	0,00 m	0,10 m	0,00 m	17,70 m	1,06 m3
EJE 1-5	VR	5 Und	0,30 m	0,00 m	0,10 m	0,00 m	9,90 m	1,49 m3
	VF-1	1 Und	0,30 m	0,00 m	0,20 m	0,00 m	4,98 m	0,30 m3
TOTAL VOLUMEN DE RELLENO CON MATERIAL SELECTO								20,70 m3

Ver Plano EST.001.UNI

20,3Acarreo de tierra

Volumne de Acarreo= Volumen de Mejoramiento Material Selecto x Abundamiento

Volumne de Acarreo=20,70 m3 x 1,30 =26,90 m3

20,4Acero de refuerzo

ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE FUNDACIONES

Descrpicion	Lado 1	Lado 2	Lado 3	Detalle del Refuerzo
Zapata 1 (Z-1)	2,10	1,70	0,3	13 refuerzos #4 Ambas Direcciones
Durmiente (D1)	0,70 m	0,70 m	0,25 m	4 Refuerzos #4 Ambas Direcciones
Viga de Riostra	0,50 m	0,50 m	0,25 m	refuerzos #3 x 1250 @ 150mm Ambas Direcciones
Pedestal (P-1)	0,60	0,60	1,45	2 Ref. #3 x 1870 @ 100mm, 1Est. #3 @100mm

Ubicacion	Elemento	Cant. Elem.	Refuerzo Principal					Estribos (1ros 5@5, 5@10, resto @15																																																																				
			Long. Ref.	Cant. Ref.	Varilla #	Fact. Trasl	Long. Trasl.	Desarrollo	Cant./Estrib	Varilla #																																																																		
Eje A (Entre eje 1 y 5)	Zapatas (Z1)	5,00	2,25	13,00	4																																																																							
	Zapatas (Z1)	5,00	1,85	13,00	4																																																																							
	Pedestal (PD1)	5,00	1,90	8,00	6	1	0,5	3,70	16,00	3																																																																		
	Pedestal (PD2)	5,00	1,90	4,00	7	1	0,5	1,54	16,00	3																																																																		
Eje B (Entre eje 1 y 5)	Zapatas	5,00	2,25	13,00	4																																																																							
	Zapatas	5,00	1,85	13,00	4																																																																							
	Pedestal (PD1)	5,00	1,90	8,00	6	1	0,5	3,70	16,00	3																																																																		
	Pedestal (PD2)	5,00	1,90	4,00	7	1	0,5	1,54	16,00	3																																																																		
PERIMETRO DE BODEGA	DURMIENTE D1	10,00	0,75	8,00	4																																																																							
	VR	1,00	108,00	6,00	5	1	0,3	1,25	730,00	3																																																																		
PESO TOTAL ACERO DE REFUERZO EN FUNDACIONES (LIBRAS)																																																																												
20,5 Formaletas										EST.001.UNI																																																																		
<table><tr><th>Ubicacion</th><th>Elemento</th><th>Cant. Elem.</th><th>Lado 1</th><th>Lado 2</th><th># Caras</th><th>Area</th></tr><tr><td rowspan="3">Eje A (Entre eje 1 y 5)</td><td>Zapatas (Z1)</td><td>5,00</td><td>2,10</td><td>0,30</td><td>2</td><td>6,30</td></tr><tr><td>Zapatas (Z1)</td><td>5,00</td><td>1,70</td><td>0,30</td><td>2</td><td>5,10</td></tr><tr><td>Pedestal (PD1)</td><td>5,00</td><td>1,50</td><td>0,60</td><td>4</td><td>18,00</td></tr><tr><td rowspan="3">Eje B (Entre eje 1 y 5)</td><td>Zapatas (Z1)</td><td>5,00</td><td>2,10</td><td>0,30</td><td>2</td><td>6,30</td></tr><tr><td>Zapatas (Z2)</td><td>5,00</td><td>1,70</td><td>0,30</td><td>2</td><td>5,10</td></tr><tr><td>Pedestal (PD1)</td><td>5,00</td><td>1,50</td><td>0,60</td><td>4</td><td>18,00</td></tr><tr><td rowspan="2">BODEGA</td><td>DURMIENTE (D1)</td><td>10,00</td><td>0,60</td><td>0,30</td><td>4</td><td>7,20</td></tr><tr><td>VR</td><td>1,00</td><td>108,00</td><td>0,45</td><td>2</td><td>97,20</td></tr><tr><td colspan="6">AREA TOTAL FORMALETA EN FUNDACIONES (M²)</td><td>163,20</td><td>EST.001.UNI</td></tr></table>											Ubicacion	Elemento	Cant. Elem.	Lado 1	Lado 2	# Caras	Area	Eje A (Entre eje 1 y 5)	Zapatas (Z1)	5,00	2,10	0,30	2	6,30	Zapatas (Z1)	5,00	1,70	0,30	2	5,10	Pedestal (PD1)	5,00	1,50	0,60	4	18,00	Eje B (Entre eje 1 y 5)	Zapatas (Z1)	5,00	2,10	0,30	2	6,30	Zapatas (Z2)	5,00	1,70	0,30	2	5,10	Pedestal (PD1)	5,00	1,50	0,60	4	18,00	BODEGA	DURMIENTE (D1)	10,00	0,60	0,30	4	7,20	VR	1,00	108,00	0,45	2	97,20	AREA TOTAL FORMALETA EN FUNDACIONES (M²)						163,20	EST.001.UNI
Ubicacion	Elemento	Cant. Elem.	Lado 1	Lado 2	# Caras	Area																																																																						
Eje A (Entre eje 1 y 5)	Zapatas (Z1)	5,00	2,10	0,30	2	6,30																																																																						
	Zapatas (Z1)	5,00	1,70	0,30	2	5,10																																																																						
	Pedestal (PD1)	5,00	1,50	0,60	4	18,00																																																																						
Eje B (Entre eje 1 y 5)	Zapatas (Z1)	5,00	2,10	0,30	2	6,30																																																																						
	Zapatas (Z2)	5,00	1,70	0,30	2	5,10																																																																						
	Pedestal (PD1)	5,00	1,50	0,60	4	18,00																																																																						
BODEGA	DURMIENTE (D1)	10,00	0,60	0,30	4	7,20																																																																						
	VR	1,00	108,00	0,45	2	97,20																																																																						
AREA TOTAL FORMALETA EN FUNDACIONES (M²)						163,20	EST.001.UNI																																																																					
20,6 Concreto Estructural FC 250 Kg/cm2																																																																												
<table><tr><th>Ubicacion</th><th>Elemento</th><th>Cant. Elem.</th><th>Lado 1</th><th>Lado 2</th><th>Lado 3</th><th>Volumen</th></tr><tr><td rowspan="2">EJE A-B (1-5)</td><td>Zapatas</td><td>10,00</td><td>2,10</td><td>1,70</td><td>0,30</td><td>10,71</td></tr><tr><td>Pedestal</td><td>10,00</td><td>0,60</td><td>0,60</td><td>1,22</td><td>4,39</td></tr><tr><td rowspan="2">EJE A-B (1-5)</td><td>VR-1</td><td>1,00</td><td>0,45</td><td>0,30</td><td>24,00</td><td>3,24</td></tr><tr><td>VR-2</td><td>1,00</td><td>0,45</td><td>0,30</td><td>24,00</td><td>3,24</td></tr><tr><td rowspan="2">EJE 1-5 (A-B)</td><td>VR</td><td>5,00</td><td>0,45</td><td>0,30</td><td>9,90</td><td>6,68</td></tr><tr><td>VF-1</td><td>1,00</td><td>0,45</td><td>0,30</td><td>4,98</td><td>0,67</td></tr><tr><td colspan="6">VOLUMEN DE CONCRETO EN FUNDACIONES (M3)</td><td>28,94</td></tr></table>											Ubicacion	Elemento	Cant. Elem.	Lado 1	Lado 2	Lado 3	Volumen	EJE A-B (1-5)	Zapatas	10,00	2,10	1,70	0,30	10,71	Pedestal	10,00	0,60	0,60	1,22	4,39	EJE A-B (1-5)	VR-1	1,00	0,45	0,30	24,00	3,24	VR-2	1,00	0,45	0,30	24,00	3,24	EJE 1-5 (A-B)	VR	5,00	0,45	0,30	9,90	6,68	VF-1	1,00	0,45	0,30	4,98	0,67	VOLUMEN DE CONCRETO EN FUNDACIONES (M3)						28,94													
Ubicacion	Elemento	Cant. Elem.	Lado 1	Lado 2	Lado 3	Volumen																																																																						
EJE A-B (1-5)	Zapatas	10,00	2,10	1,70	0,30	10,71																																																																						
	Pedestal	10,00	0,60	0,60	1,22	4,39																																																																						
EJE A-B (1-5)	VR-1	1,00	0,45	0,30	24,00	3,24																																																																						
	VR-2	1,00	0,45	0,30	24,00	3,24																																																																						
EJE 1-5 (A-B)	VR	5,00	0,45	0,30	9,90	6,68																																																																						
	VF-1	1,00	0,45	0,30	4,98	0,67																																																																						
VOLUMEN DE CONCRETO EN FUNDACIONES (M3)						28,94																																																																						
Ver Plano EST.001.UNI																																																																												
Ver Tabla: Calidad de los Materiales																																																																												

FIGURA. 14 DETALLE DE HOJA DE CALCULO FUNDACIONES⁹

⁹ Hoja de cálculo de cantidades de obra (Ver Anexo XIII)

020	020	FUNDACIONES			
	01	Excavación Estructural (Z1-Vr-D1)	M³	99,70	
	02	Relleno y Compactación Con material Proveniente de las Excavaciones	M³	50,06	
	03	Acarreo de tierra	M³	26,90	
	04	Estabilización para base Z1 (Grava de 1/2") Según plano EST.001.UNI	M³	20,70	
	05	Acero de Refuerzo (Z1,VR,D1,PD1)	kgf	3.301,77	
	06	Formaletas (Z-1,VR,D-1,PD1)	M²	163,20	020. 20,5 C MO
	07	Concreto F'c 250 kg/cm2 (Z1,VR,D-1,PD1)	M³	28,94	
	08	Pernos de anclaje (Segun indicaciones del Plano ASTM 1554 Grado 56)	c/u	40,00	EST.001.UNI

FIGURA 15 ALCANCE DE OBRA FUNDACIONES CATALOGO DE ETAPAS Y SUB ETAPAS¹⁰

4.3 Descripción Etapas, sub etapas y Cantidades de obra (Estructura de acero)

Se tiene por finalidad establecer las descripciones y cantidades de obras civiles correspondientes a la etapa de acero estructural en la edificación de la bodega de productos químicos

032	00	Estructuras de Acero	Kgs	Lbs.
	01	Columnas metálicas	c/u	
	02	Columnas de acero	Kgs.	
	03	Vigas de acero	c/u	Kgs.
	04	Acero estructural (especificar grado)	Kgs	
	05	Escalera metálica	c/u	
	06	Fondo entrepiso metálico	M²	

FIGURA. 16 MAESTRO DE ETAPAS Y SUB ETAPAS OFICINAS TECNICAS PROYECTOS UNI (ACERO ESTRUCTURAL)

Estas cantidades comprenden, pero no se limitan, a las actividades de construcción que se enumeran seguidamente hoja de cálculo. En este sentido, este documento presenta las cantidades de obra en la Etapa de acero estructural.⁸

En esta de Acero Estructural se determinó como Etapa 030 y como sub etapas 30.1 Columnas de Acero, Cerchas longitudinales y Transversales, Placa Base (Placa Base, C1, CH1-2)⁹

¹⁰ Alcance de obra etapas y sub etapas (Ver anexo XII)

030 ESTRUCTURA DE ACERO											
Elemento	Ubicacion	Tipo	Lado 1	Lado 2	Espesor "	Espesor m	Longitud	Cantidad	Desarrollo	Peso (Kg/m)	Peso (kg)
C1-A	PLACA BASE	Caja	10 "x	54 "x	1/4 "	0,006350	4,200	5	3,251	7850	3.403,348
C1-B		Caja	10 "x	54 "x	1/4 "	0,006350	4,200	5	3,251	7850	3.403,348
		Platina	18 "x	18 "x	3/4 "	0,019050	0,450	10	0,450	7850	302,600
CH2PA		Angular	2 "x	2 "x	1/8 "	0,003175	89,000	4	0,102	7850	901,482
CH2PB		Angular	2 "x	2 "x	1/8 "	0,003175	89,000	4	0,102	7850	901,482
CH1P1-5		Angular	4 "x	4 "x	1/2 "	0,012700	24,480	5	0,203	7850	2.479,582
CH1P1-5		Angular	2 "x	2 "x	1/4 "	0,006350	27,900	5	0,102	7850	706,499
											12.098,34

FIGURA. 17 DETALLE DE HOJA DE CALCULO ACERO DE REFUERZO⁹

030	030	ESTRUCTURA DE ACERO			
	01	Columnas de Acero, Cerchas longitudinales y Transversales, Placa Base (Placa Base, C1, CH1-2)	Kgf	12098,34	EST.001,003,007,010. UNI

FIGURA 18 ALCANCE DE OBRA FUNDACIONES CATALOGO DE ETAPAS Y SUB ETAPAS¹⁰

⁹ Hoja de cálculo de cantidades de obra (Ver Anexo XIII), ¹⁰ Alcance de obra etapas y sub etapas (Ver anexo XII)

4.4 Descripción Etapas, sub etapas y Cantidades de obra (Obras de concreto)

Se tiene por finalidad establecer las descripciones y cantidades de obras civiles correspondientes a la etapa de obras de concreto en la edificación de la bodega de productos químicos

		MAESTRO DE ETAPAS Y SUB-ETAPAS OFICINA TÉCNICA DE PROYECTOS			
		INFRAESTRUCTURA VERTICAL			
040	07	Otros tipos de estructuras	c/u		
	00	Estructura de Concreto	M ³		
	01	Acero de refuerzo	Kgs.	Lbs.	
	02	Acero estructural (especificar grado)	Kgs.	Lbs.	
	03	Formaleta para columnas	M ²		
	04	Formaleta para vigas	M ²		
	05	Formaleta para losas de pisos	M ²		
	06	Formaleta para losas de entrepisos	M ²		
	07	Formaleta de muros	M ²		
	08	Formaletas especiales	M ²		
	09	Formaletas de escaleras	M ²		
	10	Formaletas de amarros	M ²		
	11	Concreto estructural	M ³		
	12	Reparaciones con epóxico	MI		
	13	Elementos prefabricados	M ²		
	14	Otro tipo de estructura	M ³	c/u	
	15	Escalera de concreto reforzado	M ³		
	16	Losa de concreto reforzado para entrepiso	M ²		

FIGURA. 19 MAESTRO DE ETAPAS Y SUB ETAPAS OFICINAS TECNICAS PROYECTOS UNI (EST. CONCRETO)

Estas cantidades comprenden, pero no se limitan, a las actividades de construcción que se enumeran seguidamente hoja de cálculo. En este sentido, este documento presenta las cantidades de obra en la Etapa de acero estructural.⁸

En esta de Acero Estructural se determinó como Etapa 040 y como sub etapas 40.1 acero de refuerzo (machón M1, losa de entrepiso), 02 formaletas vigas y columnas (Machón M1), 03 formaletas de losas de piso, 04 concreto estructural.⁹

⁹ Hoja de cálculo de cantidades de obra (Ver Anexo XIII), ¹⁰ Alcance de obra etapas y sub etapas (Ver anexo XII)

Se presentan las descripciones y cantidades de obra en fundaciones de la edificación “bodega de productos químicos”, con sus respectivas referencias en hoja de cálculo y takeoff

40 ESTRUCTURA DE CONCRETO											
40,1 Acero de refuerzo											
Ubicacion	Elemento	Cant. Elem.	Refuerzo Principal					Estribos (1ros 5@5, 5@10, resto @15)			Total (Lbs)
			Long. Ref.	Cant. Ref.	Varilla #	Fact. Traslp	Long. Trasl.	Desarrollo	Cant./Estrib.	Varilla #	
Portico A	M1 Machon	5,00	3,81	4,00	4	0,68	0,40	0,76	35,00	3,00	342,39
	VI Intermedia	4,00	5,90	4,00	4	1,05	0,40	0,76	49,00	3,00	404,72
	Ref. C1	5,00	0,40	22,00	3						54,12
	Vcorona	4,00	5,90	2,00	4	1,05	0,40	0,20	49,00	3,00	158,97
Portico B	M1 Machon	4,00	1,98	4,00	4	0,35	0,40	0,76	23,00	3,00	160,34
	Ref. C1	5,00	0,40	22,00	3						54,12
	VI Intermedia	4,00	5,90	4,00	4	1,05	0,40	0,76	49,00	3,00	404,72
	V corona	4,00	5,90	2,00	4	1,05	0,40	0,20	49,00	3,00	158,97
Portico 1-5	M1 Machon	4,00	3,81	4,00	4	0,68	0,40	0,76	35,00	3,00	273,91
	VI Intermedia	3,00	3,92	4,00	4	0,70	0,40	0,76	36,00	3,00	211,33
	Viga corona	3,00	3,92	2,00	4	0,70	0,40	0,20	36,00	3,00	81,76
Losa de piso	Ref. Paredes	1,00	2,99	288,00	96,32	2,79	803,52				1767,74
PESO TOTAL ACERO DE REFUERZO EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO (LIBRAS)											4073,09
											Kg 1851,41
EST.003,004-UNI											

30,2 Formaleta de vigas y columnas							
Ubicacion	Elemento	Cant. Elem.	Lado 1	Lado 2	# Caras	Area	
EJE A	M1 Machon	5,00	3,81	0,20	2	7,62	
	VI	4,00	5,90	0,25	2	11,80	
	Viga Corona	4,00	5,90	0,10	2	4,72	
EJE B	M1 Machon	5,00	3,81	0,20	2	7,62	
	VI	4,00	5,90	0,15	2	7,08	
	Viga corona	4,00	5,90	0,10	2	4,72	
EJE 1-5	M1 Machon	4,00	3,81	0,20	2	6,10	
	VI	3,00	3,92	0,25	2	5,88	
	Viga Corona	3,00	3,20	0,10	2	1,92	
Losa de piso	Viga Corona	1,00	72,00	0,15	2	21,60	
AREA TOTAL DE FORMALETA EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO (M2)							57,46

30,3 Concreto estructural							
Ubicacion	Elemento	Cant. Elem.	Lado 1	Lado 2	Lado 3	Volumen	
EJE A	M1 Machon	5,00	0,20	0,20	3,81	0,762	
	VI Intermedia	4,00	0,15	0,20	5,9	0,708	
	Vcorona	4,00	0,10	0,15	5,9	0,354	
EJE B	M1 Machon	5,00	0,20	0,20	3,81	0,762	
	VI Intermedia	4,00	0,15	0,20	5,9	0,708	
	V Corona	4,00	0,10	0,15	5,9	0,354	
EJE 1-5	M1 Machon	4,00	0,20	0,20	3,81	0,610	
	VI Intermedia	6,00	0,20	0,20	3,81	0,914	
	V Corona	6,00	0,10	0,15	3,85	0,347	
Losa de piso	LOSA	1,00	12,00	24,00	0,15	43,200	
VOLUMEN TOTAL CONCRETO ESTRUCTURAL (M3)							48,72

FIGURA. 20 DETALLE DE HOJA DE CALCULO ESTRUCTURA DE CONCRETO⁹

⁹ Hoja de cálculo de cantidades de obra (Ver Anexo XIII),

040	040	ESTRUCTURA DE CONCRETO			
	01	Acero de Refuerzo (Machon M1, losa de piso)	kgf	1851,41	
	02	Formales de Vigas y Columnas (Macho M1)	m²	57,46	
	03	Formaletas para Losa de Piso	m²	21,60	
	04	Concreto Estructural	m³	48,72	

FIGURA 18 ALCANCE DE OBRA ESTRUCTURA DE CONCRETO CATALOGO DE ETAPAS Y SUB ETAPAS¹⁰

Es sobre este orden a la presentación antes descrita. Este documento fue elaborado por el maestro de etapas y sub etapas oficinas técnicas de proyecto UNI, referenciado por el nuevo Fise, lo que nos detalla cada una de las etapas y sub etapas donde se le asigna un código numérico en orden ascendente, se separan las etapas correspondientes a las cantidades de obra correspondientes de cada actividad para su presentación de alcance de obra. El estudio completo se encuentra adjunto en anexo XII y XIII del presente documento.

⁹ Hoja de cálculo de cantidades de obra (Ver Anexo XIII), ¹⁰ Alcance de obra etapas y sub etapas (Ver anexo XII)

CONCLUSIONES

De acuerdo al estudio y la información recopilada se interpretaron veinticinco (25) planos en general, seis (6) de ellos son de la disciplina de arquitectura, diez (10) planos de la disciplina de estructura, cuatro (4) parte de los planos correspondiente a la disciplina hidrosanitaria, tres (3) disciplina de topografía y dos (2) partes de ellos son la disciplina mecánica. De estas interpretaciones se obtuvo el orden a seguir el paso a paso de cada una de las descripciones de las etapas y sub etapas de la obra tomando de referencia para nuestro orden el maestro de etapas y sub etapas oficinas técnicas de proyecto UNI. De igual manera se modificaron los códigos de los planos para ser usados de referencia en el presente documento, tanto para nuestro proceso constructivo como las hojas de cálculos y takeoff de alcance de obra.

Una vez teniendo cada una de las actividades según los planos interpretados y con el orden del catálogo de maestro de etapas y sub etapas se procedió a detallar las actividad de obra teniendo desde la etapa 010 (Preliminares) a la etapa 140 (Limpieza final) y acuerdo a las normativas aplicadas en el desarrollo de cada actividad para su desarrollo e implementación en nuestro procedimiento constructivo de calidad para la obra., identificamos la obra y en paralelo aplicamos su normativa influyente según el caso ya sea nacional e internacional, bajo las buenas practicas constructivas de acuerdo a nuestra obra en la construcción de la bodega de almacenamiento de productos químicos.

Durante el desarrollo del proceso constructivo y sistema de gestión de calidad de la obra, se desarrolló a satisfacción y se logra demostrar la importancia en tener presente la buena trazabilidad de cada una de las actividades de la construcción de la bodega de productos químicos.

Todo el conjunto de las descripciones de obras se consolidó en el take off o alcance de obra en etapas y sub etapas con cada una de sus unidades de medidas para luego elaborar a detalle el cálculo de cantidades de obra el cual se explica en hoja de cálculo adjunto en el anexo XIII

RECOMENDACIONES

Se recomienda apegarse al procedimiento constructivo como un paso a paso sistema de gestión de calidad y procedimiento constructivo siguiendo como un paso a paso los requerimientos necesarios en la construcción de las bodega de almacenamiento de productos químicos en una industria petrolera y/o industria de almacenamiento de combustible, y, así cumplir con las normativas nacionales e internacionales con las que se construye este documento para su debida ejecución ante cualquier escenario critico que se enfrente en la obra.

Seguir el proceso constructivo y sistema de gestión de calidad como lo es el catálogo de maestro de etapas y sub etapas de oficinas técnicas del proyecto UNI, referencia del catálogo de etapas del nuevo fise lo cual rige para el conocimiento de las actividades y así realizar la gestión eficaz en el procedimiento constructivo de la bodega de almacenamiento de productos químicos y tenga claridad sobre su responsabilidad y la de los demás. Para asegurarlo, este se deberá definir, documentar y comunicar.

Durante la ejecución de toda obra es de suma importancia apegarnos a este documento metodológico y así proceder a las buenas practicas constructiva y controles tanto de alcance como de calidad de las etapas y sub etapas de la obra de construcción de bodega de almacenamiento de productos químicos.

BIBLIOGRAFIA

- 1 Planta de distribución de combustible Miramar Especificaciones generales de construcción (Ingeniería de detalle)
- 2 Requisitos de Reglamentación para concreto estructural ACI-318.19
- 3 Plan de calidad (Política de calidad) consultoría de gerencia de proyecto PMC, para el proyecto procura y construcción de la planta de distribución de combustible Miramar
- 4 Inspección dirección y supervisión de obras civiles en control de obras de concreto. Monografía Inspección de obra A. Romero M. C Echeverría C.
- 5 Especificaciones Generales para la construcción de caminos calles y puentes NIC-2000
- 6 Reglamento Nacional para la construcción RNC 07
- 7 <file:///C:/Users/Usuario/Desktop/GENERAL%202020/MONOGRAFIA/NORMAS%20%20PDVSA/home.html>
- 8 Manual de ingeniería de diseño volumen 1, especificación de ingeniería, PDVSA Numero 1A-211-POT. TITULO Materiales e Instalación de Edificio.
- 9 Nacional Fire Protection Asociation NFPA 704

ANEXOS

Anexo. I PLANO GENERALES DE LA BODEGA DE ALMACENAMIENTO (CED DE PLANOS)

Anexo. II INFORME DE DATOS DEL SITIO

Anexo III SISTEMA DE GESION DE CALIDAD

Anexo. VI GLOSARIO DE INGENIERIA EN INFRAESTRUCTURA CIVIL

Anexo. V CONTROL DE REGISTRO DE CAMPO (FORMATOS DE LIBERACIÓN)

Anexo. VI FORMATOS DE NOTAS DE CAMPO

Anexo. VII FORMATOS DE NO CONFORMIDAD

Anexo. VIII FORMATO DE CONSULTA DE INGENIERIA

Anexo. IX FORMATOS DE REVISION Y APRBACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS

Anexo. X FORMATO DE INFORME SEMANAL

Anexo. XI MAESTRO DE ETAPAS Y SUB ETAPAS OFICINAS TECNICAS DE PROYECTO UNI

Anexo. XII HOJA DE CALCULO CANTIDADES DE OBRAS

Anexo. XIII ALCANCE DE OBRA TAKE OFF

