

**“PLANTA BENEFICIADORA DE CASTAÑA Y DERIVADOS PARA EL
BENI - RIBERALTA”**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS COMPONENTE CIVIL DEL
PROYECTO:**

**“PLANTA BENEFICIADORA DE CASTAÑA Y DERIVADOS
PARA EL BENI - RIBERALTA”**

La Paz, mayo de 2023

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

“PLANTA BENEFICIADORA DE CASTAÑA Y DERIVADOS PARA EL BENI - RIBERALTA”

I. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA OBRA

1. INTRODUCCIÓN

La Empresa Boliviana de Alimentos y Derivados tiene como misión contribuir al desarrollo de la producción y la industrialización de la castaña en nuestro país, aportando al mejoramiento del nivel de vida de la población, ofreciendo alternativas nutricionales de alta calidad bajo parámetros de eficiencia y competitividad, en este sentido el proyecto **“PLANTA BENEFICIADORA DE CASTAÑA Y DERIVADOS PARA EL BENI - RIBERALTA”**, está enfocado al cumplimiento de la misión de la empresa.

En un mercado cada vez más exigente y con mayores requerimientos de calidad del producto y los servicios, se vio la necesidad de desarrollar el proyecto de la Planta Beneficiadora de castaña y Derivados para el Beni - Riberalta.

La implementación del proyecto Planta Beneficiadora de Castaña para el Beni – Riberalta, ubicada en el departamento del Beni provincia Vaca Diez Riberalta, contribuye con el desarrollo directo de la región, así mismo en la calidad del producto ofertado al pueblo boliviano, a través de la incorporación de una nueva planta acorde a la innovación tecnológica, destinada a mejorar la producción de las líneas existentes y la incorporación de nuevas líneas de producción.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Se plantea la implementación de una Beneficiadora de Castaña y otros derivados como ser aceite, harina y jaboncillo de almendras de dicho producto que posea carácter estatal con el fin de poder generar fuentes de trabajo en el área del proyecto, contribuir con el incremento en los ingresos de familias recolectoras de la zona buscando mejorar los niveles de seguridad alimentaria de toda el área coadyuvando a asegurar el precio de venta de la castaña recolectada, planteando para ello una estrategia de sostenibilidad de la empresa.

3. OBJETIVO GENERAL

El proyecto de la Planta Beneficiadora de castaña y Derivados para el Beni - Riberalta, comprende la construcción de una nueva planta con una capacidad de 18.000 kilos por día.

En este marco, se puede plantear como objetivo general del proyecto la construcción de las Obras Civiles para una planta Beneficiadora de Castaña, que cuente con la distribución y adecuación de ambientes de acuerdo a la línea de producción del componente Tecnológico, y que compromete además el apoyo logístico requerido para la adquisición de maquinaria complementaria.

Al respecto en los últimos años se ha identificado que la castaña está siendo desviada al contrabando hacia el Brasil y Perú en desmedro de la Industria boliviana, por lo que se plantea Incluir dentro del sistema una planta beneficiadora de castaña y otros derivados como ser el aceite, harina y jaboncillo de almendras.

En este sentido el objetivo principal del proyecto es promover el desarrollo de la región de Riberalta y el Norte Amazónico de Bolivia, incrementando la capacidad de beneficiado de castaña de manera que se reduzcan los niveles salida de Castaña vía contrabando y se generen excedentes económicos para el Estado plurinacional de Bolivia.

4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Evaluar el Diseño final de la Planta Beneficiadora de Castaña.
- ✓ Evaluar el diseño de la infraestructura requerida para el proyecto, comprendiendo las obras civiles de todos los ambientes y servicios de acuerdo a requerimientos del módulo tecnológico.
- ✓ Construir la infraestructura diseñada.
- ✓ Realizar el aprovisionamiento de equipos complementarios del Componente Tecnológico.
- ✓ Realizar la logística de maquinarias y equipos importados necesarios, desde la Aduana Nacional de Bolivia, hasta los depósitos transitorios en La Paz, y de la forma que corresponda poder llegar a destino.
- ✓ Contar con documentos que comprometan el diseño implementado.
- ✓ Implementar una beneficiadora de carácter público para la recolección, beneficiado y comercialización de castaña que coadyuve al incremento de los ingresos de los habitantes de la región.
- ✓ Implementar una línea de procesamiento de aceite, harina y jaboncillo de almendras.
- ✓ Implementar una línea de derivados de castaña que le de valor agregado a en productos de consumo masivo, destinados al mercado interno y exportación.
- ✓ Mejorar los ingresos de los productores (recolectores de castaña).
- ✓ Reducir la salida de castaña en cascara a través del contrabando.

5. DENOMINACIÓN DE LA CONTRATACIÓN

“PLANTA BENEFICIADORA DE CASTAÑA Y DERIVADOS PARA EL BENI - RIBERALTA” bajo la modalidad Contratación Directa.

6. ALCANCE DE LA CONTRATACIÓN

El alcance mínimo de la contratación comprende:

La ejecución del Proyecto **“PLANTA BENEFICIADORA DE CASTAÑA Y DERIVADOS PARA EL BENI - RIBERALTA”** con precio y plazo fijo, comprende la ejecución de las obras civiles, provisión e instalación de maquinaria y equipos complementarios al componente tecnológico, servicios de la “Planta Beneficiadora de Castaña y Derivados para el Beni – Riberalta”, de acuerdo a los requerimientos civiles y tecnológicos descritos en el presente documento, y que podrá ser ajustado, optimizado y/o complementado por el Proponente, siempre buscando las mejores condiciones técnicas de la PLANTA.

El alcance mínimo es de carácter enunciativo y no limitativo; todo cálculo, aseveración, estimación o dato, deberá estar justificado en lo conceptual, analítico y técnico. Cabe aclarar que, toda mejora será valorada favorablemente.

7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Proyecto consiste en la Implementación de las obras civiles para una **“PLANTA BENEFICIADORA DE CASTAÑA Y DERIVADOS PARA EL BENI – RIBERALTA”**, para una capacidad de 12.000 kilos por día.

8. LOCALIZACIÓN

El Emplazamiento se realizará en predios otorgados por autoridades del municipio de Riberalta en la provincia Vaca Diez del Departamento del Beni en la zona de Villa Bolívar.

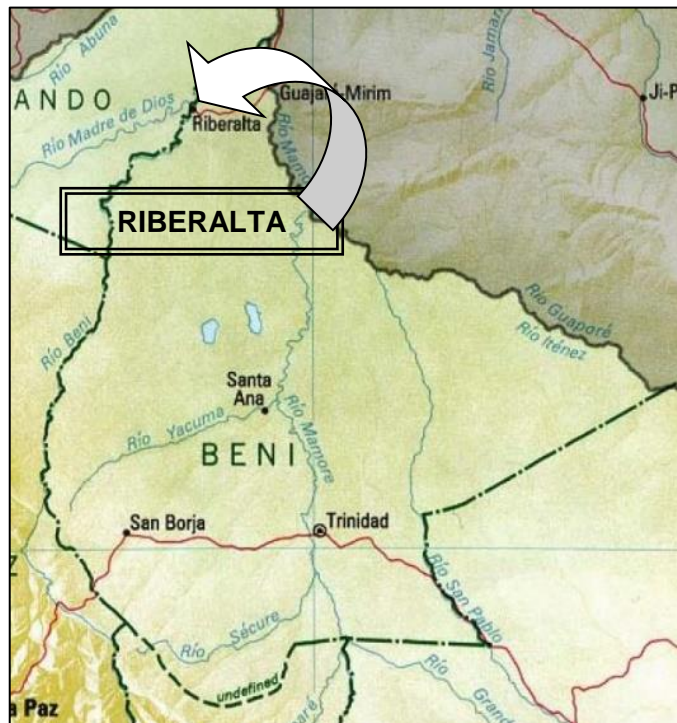
Riberalta es un gran exportador a nivel mundial de la almendra amazónica (Bertholletia

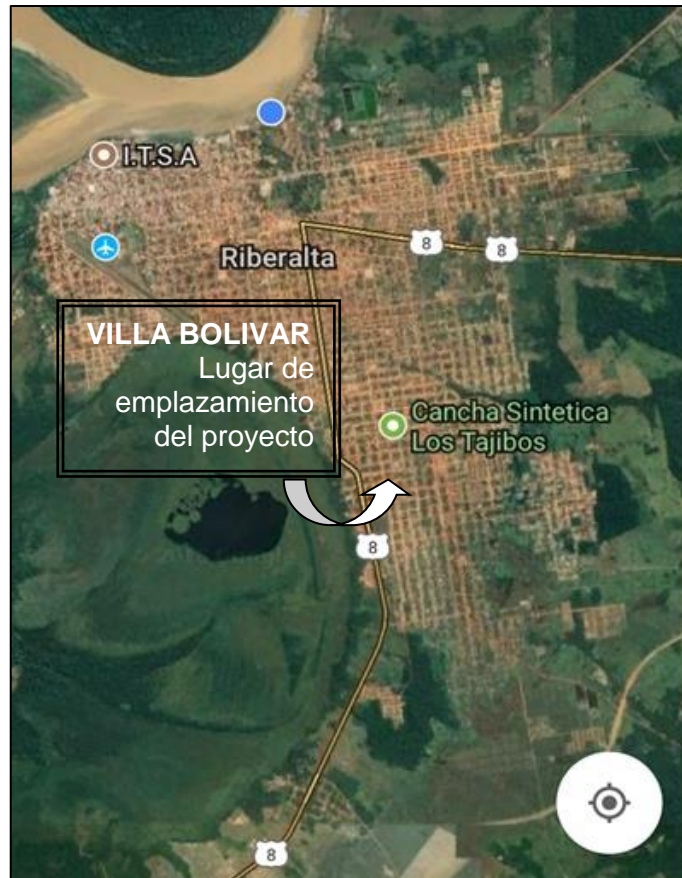
excelsa), conocida también como nuez amazónica o nuez del Brasil, con exportaciones de US\$ 192 millones en 2019 y un volumen de 25 mil toneladas, de acuerdo con estadísticas de Naciones Unidas (ITC Comtrade).

La castaña (*bertholletia excelsa*) es originaria de la selva húmeda tropical de la Amazonía que abarca los países de Venezuela, Colombia, Bolivia, Perú, Guayana y Brasil. Ella constituye un elemento muy importante para la alimentación de los pueblos nativos y colonizadores de la región. Es una fruta tradicional de recolección extractiva y su árbol, el castaño, casi no se planta en cultivos. Antes, la producción más grande provenía de Brasil y las exportaciones se realizaban también desde este país. De ahí el nombre comercial “Nuez del Brasil”

Debido a su altitud (130 msnm), presenta clima cálido y húmedo, resultante de la presión atmosférica y por encontrarse rodeada de una espesa selva, ya que se encuentra en plena Amazonía. Las temperaturas entre estaciones no presentan una variación importante, las temperaturas oscilan entre los 31°C y 35°C, pudiendo llegar a extremos como 43°C (2009). La primavera suele ser cálida, pero con buenas temperaturas, que no superan los 33°C del Brasil”

La zona castañera de Bolivia se encuentra ubicada en la zona norte del país, comprende todo el departamento de Pando, la Provincia Vaca Díez del Beni e Iturralde de La Paz con una superficie aproximada a 100.000 km², una superficie equivalente al 10% de la superficie total del país.





9. CAPACIDAD DE LA PLANTA

En el marco de lo que establece el Proyecto aprobado por el Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural la capacidad de la Planta será de:

La producción está distribuida de la siguiente manera:

Capacidades:

- Beneficiado de castaña 18.000 kilos/día
- Aceite de almendras 10.000 L/mes.
- Harina de almendras 24.000 kg/mes
- Jabón de almendras 3.200 kg/mes

10. OBRAS CIVILES

La elaboración de los documentos LAY OUT de Obras Civiles deberá realizarse de acuerdo al requerimiento del diseño de ingeniería de procesos y la tecnología a implementar, así mismo debe incluir el cronograma de ejecución de obras propuesto.

11. OTROS ASPECTOS A CONSIDERAR

Las propuestas para el cronograma de ejecución deben considerar un periodo de coordinación con la empresa adjudicada del Componente Tecnológico, que contemple inicialmente una distribución de ambientes de acuerdo a los requisitos de las líneas de producción (si fuera necesario), la distribución de bases para los diferentes equipos, los requerimientos de servicios en los diferentes ambientes y finalmente un periodo que comprenda la puesta de los diferentes equipos en los diferentes ambientes.

Cada proponente, para la elaboración de su propuesta, el desarrollo y la ejecución del Proyecto, deberá tomar en cuenta las condiciones del lugar.

Es importante señalar que todos los materiales empleados deberán ser nuevos y de última tecnología, los acabados de grado sanitario y no se aceptarán materiales recuperados, a medio uso ni otros similares.

Los proponentes deberán tomar en cuenta todos los aspectos técnicos citados en los documentos (Anexos) y en caso de existir sugerencias que mejoren su oferta cualitativamente y cuantitativamente deben ser señaladas en forma clara para su valoración correspondiente.

Asimismo, los proponentes deberán considerar la normativa ambiental vigente en el país y otros temas relevantes a objeto de identificar probables dificultades legales para la implementación del proyecto.

12. CONDICIONES PARTICULARES EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

INFRAESTRUCTURA	
REFERENCIA	DESCRIPCIÓN
ACABADOS	<p>Serán de acuerdo las características y funcionalidad de cada ambiente, teniendo como premisa la utilización de materiales aptos para una industria, como ser: alto tráfico, bajo mantenimiento, fácil limpieza, larga vida, conveniencia costo-beneficio y disponibilidad en el mercado.</p> <p>Es así que en los diferentes ambientes predominan los siguientes materiales: en pisos, el pavimento rígido (estacionamiento y circulaciones vehiculares), el piso cerámico en tonalidades armónicas (Baños y vestidores), piso porcelanato (gerencia, sala de reuniones, administración), y pisos de hormigón con resina epóxica y/o con cerámica industrial, en su mayoría de las áreas de procesamiento; en muros, columnas de hormigón armado con revestimiento lavable. Asimismo, se debe tomar en cuenta que todos los zócalos deben ser convexos y los techos adecuados para una industria que trabaja con vapor.</p> <p>Nota: Lo descrito líneas arriba es referencial enunciativo y no limitativo, se valorará propuestas o alternativas de mejora presentadas por los proponentes.</p>
VENTILACIÓN	<p>En la planta se contará con muros de adecuada altura según norma industrial vigente, así como un sistema central de aire acondicionado y/o extractores de aire para ofrecer una temperatura adecuada y controlada para que el personal pueda desempeñarse de manera confortable en sus labores diarias.</p> <p>Nota: Lo descrito líneas arriba es referencial enunciativo y no limitativo, se valorará propuestas o alternativas de mejora presentadas por los proponentes.</p>

<p>TRAMPA PARA INSECTOS</p>	<p>Por las condiciones ambientales, considerar accesorios hidráulicos definidos y que se contemplen como trampa de insectos.</p> <p>Nota: Lo descrito líneas arriba es referencial enunciativo y no limitativo, se valorará propuestas o alternativas de mejora presentadas por los proponentes.</p>
<p>ESTRUCTURAL</p>	<p>Debe contemplar las características y tipo de suelo del sector. La evaluación del cálculo estructural debe contemplar la norma boliviana vigente en lo relacionado a cargas y sobre cargas de uso industrial. El análisis estructural debe contemplar en todos sus elementos, las solicitaciones generadas por asentamientos, viento y similares.</p> <p>En lo referente a fundaciones deben considerarse las cimentaciones profundas según el tipo de suelo. Los bloques complementarios llevaran soluciones de cubierta más convencionales, acorde a la dimensión de sus espacios.</p> <p>Todos los diseños estructurales de hormigones deberán estar de acuerdo a las normas vigentes en el país.</p> <p>Nota: Lo descrito líneas arriba es referencial enunciativo y no limitativo, se valorará propuestas o alternativas de mejora presentadas por los proponentes.</p>
<p>DRENAJE SANITARIO</p>	<p>Todos los diseños y materiales deberán ser de uso industrial, de acuerdo a requerimientos de proceso.</p> <p>Tuberías: Deberán contar con los diámetros y espesores necesarios de acuerdo a las normas vigentes en el país, para el área de procesos los materiales deben ser resistentes.</p> <p>Sumideros y Rejillas: Deberán ser de materiales resistentes a la corrosión</p> <p>Nota: Lo descrito líneas arriba es referencial enunciativo y no limitativo, se valorará propuestas o alternativas de mejora presentadas por los proponentes.</p>
<p>DRENAJE PLUVIAL</p>	<p>Deberán conducir las aguas de precipitación de cubiertas y accesos a áreas de almacenamiento para su reutilización.</p> <p>Nota: Lo descrito líneas arriba es referencial enunciativo y no limitativo, se valorará propuestas o alternativas de mejora presentadas por los proponentes.</p>

<p>AGUA POTABLE</p>	<p>Deberá contar con fuentes de abastecimiento propia de la planta, sistemas de almacenamiento, tratamiento según corresponda y conducción en los puntos necesarios para la producción, servicios y uso doméstico.</p> <p>Nota: Lo descrito líneas arriba es referencial enunciativo y no limitativo, se valorará propuestas o alternativas de mejora presentadas por los proponentes.</p>
<p>INSTALACIÓN ELÉCTRICA</p>	<p>Todas las áreas a ejecutarse deberán contar con iluminación, tomacorrientes y tomas de fuerza de acuerdo a las características y requerimientos de una industria de alimentos (iluminación Led y protección anti roturas, etc.).</p> <p>Nota: Lo descrito líneas arriba es referencial enunciativo y no limitativo, se valorará propuestas o alternativas de mejora presentadas por los proponentes.</p>
<p>INSTALACIÓN DE GAS</p>	<p>Deberá considerar el abastecimiento de suministro de gas a la planta, por el medio más eficiente.</p> <p>Se debe considerar un abastecimiento tomando en cuenta la capacidad de la planta.</p> <p>Nota: Lo descrito líneas arriba es referencial enunciativo y no limitativo, se valorará propuestas o alternativas de mejora presentadas por los proponentes.</p>
<p>ACCESOS VIALES</p>	<p>La planta debe contar con accesos viales conformados por una capa de Hormigón que facilite el acceso a la planta beneficiadora de castaña.</p> <p>Deberá contar con pendientes necesarias de evacuación de aguas pluviales. Los radios de giro mínimos deben ser considerados de acuerdo a los requerimientos de los vehículos de transporte según producción.</p> <p>Deberá contar con toda la señalización para vías de circulación.</p> <p>Nota: Lo descrito líneas arriba es referencial enunciativo y no limitativo, se valorará propuestas o alternativas de mejora presentadas por los proponentes.</p>

<p>SISTEMA CONTRA INCENDIOS</p>	<p>Deberá contar con sistemas actuales para la detección contra incendios y sistemas de acción inmediata.</p> <p>Nota:</p> <p>Lo descrito líneas arriba es referencial enunciativo y no limitativo, se valorará propuestas o alternativas de mejora presentadas por los proponentes.</p>
<p>REDES DE COMUNICA CIÓN</p>	<p>Circuito cerrado de televisión para la seguridad, telefonía, así como un sistema de red informático (INTERNET) para las áreas administrativas y de control al interior de la planta.</p> <p>Nota:</p> <p>Lo descrito líneas arriba es referencial enunciativo y no limitativo, se valorará propuestas o alternativas de mejora presentadas por los proponentes.</p>

13. VOLÚMENES DE OBRA DEL PROYECTO “PLANTA BENEFICIADORA DE CASTAÑA Y DERIVADOS PARA EL BENI – RIBERALTA”

GALPON DE PROCESO

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNDAD.	CANTIDAD
1	INSTALACION DE FAENAS Y MOVILIZACIÓN	GLB	1.000
2	LETRERO DE OBRAS (SEGUN DISEÑO)	PZA	1.000
3	REPLANTEO, TRAZADO Y ENSAYOS DEL TERRENO	GLB	1.000
4	PERFILADO Y COMPACTADO DEL TERRENO	M2	20,000.000
5	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS	M3	785.320
6	RELLENO Y COMPACTADO CON MAQUINARIA C/PROV DE MATERIAL	M3	655.320
7	MEJORAMIENTO DE SUELO DE FUNDACIÓN	M3	254.320
8	CARPETA DE NIVELACIÓN	M2	410.250
9	ZAPATAS DE HØAØ DOSIF: 1:2:3	M3	219.175
10	CIMIENOS DE HØCØ 1:3:4 50% DE PIEDRA DESPLAZADORA	M3	208.175
11	SOBRECIMIENOS DE HØCØ 1:3:4 50% DE PIEDRA DESPLAZADORA	M3	110.460
12	IMPERMEABILIZACION SOBRECIMIENOS	ML	355.000
13	COLUMNA DE HORMIGON ARMADO	M3	192.786
14	VIGA DE ARRIOSTRAMIENTO DE HØAØ	M3	124.157
15	VIGA DE HORMIGON ARMADO DOSIF: 1:2:3	M3	171.006
16	LOSA LLENA DE HªAª	M3	11.230
17	MURO DE HORMIGON CICLOPEO	M3	48.690
18	MURO DE LADRILLO DE 6 HUECOS	M2	5,482.631
19	DIVISIONES DE MELAMINA EN DUCHAS	M2	167.260
20	PROVICION DE PERFILES METALICOS PARA ESTRUCTURAS	KG	21.396.089
21	CUBIERTA DE CALAMINA SOBRE ESTRUCTURA METALICA	M2	6,721.231
22	TRAGALUCES EN CUBIERTAS CALAMINA PLÁSTICA	M2	423.870
23	CUMBRERA DE CALAMINA PLANA GALVANIZADA N° 28	ML	210.000
24	ALEROS	M2	630.470
25	CANALETA DE CALAMINA # 28 CORTE 50	ML	530.000
26	BAJANTE DE CALAMINA PLANA N° 28 D=4"	ML	225.120
27	BOTAGUAS DE HØAØ	ML	210.250
28	ZÓCALO DE CEMENTO	M2	430.120
29	PASAMANOS	ML	32.250
30	BARANDADO METÁLICO PARA EXTERIOR	ML	32.250
31	PISO DE CERAMICA ESMALTADA NACIONAL SOBRE LOSA INCLUYE CONTRAPISO	M2	513.812
32	REVOQUE INTERIOR DE CEMENTO ENLUCIDOE=3CM MOR	M2	5,897.100

ITEM.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
33	REVOQUE EXTERIORES DE CEMENTO ENLUCIDO E=3CM MOR	M2	4,676.375
34	REVOQUE DE CIELO RASO BAJO LOSA DE HORMIGÓN	M2	5,897.100
35	PINTURA EN INTERIORES LATEX O SIMILARES (DOS MANOS)	M2	6,433.200
36	PINTURA EN EXTERIORES LATEX O SIMILARES (DOS MANOS)	M2	5,101.500
37	DINTEL DE LADRILLO DE 6 HUECOS ARMADO	ML	198.250
38	COLOCACIÓN DE CARPINTERÍA DE ALUMINIO (Puertas)	M2	315.520
39	COLOCACIÓN DE CARPINTERÍA DE ALUMINIO CON MALLA MILIMETRICA Y VIDRIO(Ventanas)	M2	476.210
40	PROV. E INSTALACIÓN DE CIELO FALSO DE PVC	M2	4,671.444
41	LAVAMANOS + JABONERA (EJEC Y COLOC)	PZA	112.000
42	DUCHAS + JABONERA (EJEC Y COLOC)	PZA	14.000
43	TARIMA DE MADERA	M2	1,027.190
44	CERAMICA ALTO TRAFICO PISOS	M2	1,604.726
45	PLAQUETA CONMEMORATIVA 0,60X0,40 M	PZA	1.000
46	LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS	GLB	1.000
INSTALACIONES			
47	INSTALACIÓN SANITARIA INDUSTRIAL DISEÑO, CALCULO, MONTAJE, COLOCADO Y PUESTA EN MARCHA (TABLEROS EN GENERAL, CANALIZACIÓN, CABLEADO Y PROTECCIÓN)	GLB	1.00
48	INSTALACIÓN ELÉCTRICA INDUSTRIAL DISEÑO, CALCULO, MONTAJE, COLOCADO Y PUESTA EN MARCHA (TABLEROS EN GENERAL, CANALIZACIÓN, CABLEADO Y PROTECCIÓN)	GLB	1.00
49	AIRE ACONDICIONADO DE 12.000 VTU	PZA	6.00
50	AIRE ACONDICIONADO DE 9.000 VTU	PZA	6.00

AREA DE COMBUSTIBLES

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD
1	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS	M3	29,250
2	CARPETA DE NIVELACIÓN	M2	18,310
3	ZAPATAS DE HøAø DOSIF: 1:2:3	M3	8,250
4	COLUMNA DE HORMIGON ARMADO	M3	3,260
5	PROVICION DE PERFILES METALICOS PARA ESTERUCTURAS	KG	1.598,210
6	CUBIERTA DE CALAMINA SOBRE ESTRUCTURA METALICA	M2	135,000
7	RELLENO Y COMPACTADO CON MAQUINARIA	M3	45,320
8	REJILLA DE PISO (TIPO SUMIDERO)	ML	21,000
9	CIMENTOS DE HøCø 1:3:4 40% DE PIEDRA DESPLAZADORA	M3	4,500
10	SOBRECIMENTOS DE HøCø 1:3:4 50% DE PIEDRA DESPLAZADORA	M3	4,500
11	IMPERMEABILIZACION SOBRECIMENTOS	M2	4,500
12	MURO DE LADRILLO DE 6 HUECOS	M2	24,350
13	MALLA OLIMPICA #10 (INCLUYE TUBOS FG 2" C/2.5CM)	M2	135,940

14	PISO DE CEMENTO + ENLUCIDO + CONTRAPISO DE LADRILLO	M2	45,000
----	---	----	--------

AREA DE COMEDOR

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD
1	REPLANTEO, TRAZADO Y ENSAYOS DEL TERRENO	GLB	1.00
2	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS	M3	36.25
3	RELLENO Y COMPACTADO CON MAQUINARIA C/PROV DE MATERIAL	M3	32.45
4	MEJORAMIENTO DE SUELO DE FUNDACIÓN	M3	9.36
5	CARPETA DE NIVELACIÓN	M2	22.89
6	ZAPATAS DE H ₀ A ₀ DOSIF: 1:2:3	M3	6.78
7	COLUMNA DE HORMIGON ARMADO	M3	5.12
8	VIGA DE HORMIGON ARMADO DOSIF: 1:2:3	M3	7.25
9	CIMENTOS DE H ₀ C ₀ 1:3:4 40% DE PIEDRA DESPLAZADORA	M3	4.50
10	SOBRECIMENTOS DE H ₀ C ₀ 1:3:4 50% DE PIEDRA DESPLAZADORA	M3	2.80
11	MURO DE LADRILLO 6HUECOS ECHADO VISTO E=12 CM	M2	152.25
12	PROVICION DE PERFILES METALICOS PARA ESTRUCTURAS	KG	5,903.70
13	CUBIERTA DE CALAMINA SOBRE ESTRUCTURA METALICA	M2	431.48
14	CUMBRERA DE CALAMINA PLANA GALVANIZADA N° 28 TRASPESOIDAL	ML	21.00
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
15	CANALETA DE CALAMINA # 28 CORTE 50	ML	42.00
16	BAJANTE DE CALAMINA PLANA N° 28 D=4"	ML	26.32
17	BOTAGUAS DE H ₀ A ₀	ML	9.00
18	REVOQUE INTERIOR DE CEMENTO ENLUCIDOE=3CM MOR	M2	125.32
19	REVOQUE EXTERIOR DE CEMENTO ENLUCIDOE=3CM MOR	M2	90.50
20	PINTURA EN INTERIORES LATEX O SIMILARES (DOS MANOS)	M2	125.32
21	PINTURA EN EXTERIORES LATEX O SIMILARES (DOS MANOS)	M2	90.50
22	DINTEL DE LADRILLO DE 6 HUECOS ARMADO	ML	13.56
23	COLOCACIÓN DE CARPINTERÍA DE ALUMINIO CON MALLA MILIMETRICA Y VIDRIO(Ventanas)	M2	35.00
24	PISO DE CERAMICA ESMALTADA NACIONAL INCLUYE CONTRAPISO	M2	66.64
25	REVESTIMIENTO DE CERAMICA NACIONAL SOBRE MUROS	M2	92.00
26	COLOCACIÓN DE CARPINTERÍA DE ALUMINIO (Puertas)	M2	8.00
27	PROV. E INSTALACIÓN DE CIELO FALSO DE PVC	M2	431.48
28	CHAPAS PARA PUERTAS PALANCA INTERIORES	PZA	4.00
29	VISAGRAS	PZA	6.00

AREA DE VIVIENDAS

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1	REPLANTEO, TRAZADO Y ENSAYOS DEL TERRENO	GLB	1.00
2	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS	M3	22.31
3	RELLENO Y COMPACTADO CON MAQUINARIA C/PROV DE MATERIAL	M3	20.65
4	MEJORAMIENTO DE SUELO DE FUNDACIÓN	M3	4.35
5	CARPETA DE NIVELACIÓN	M2	10.87
6	ZAPATAS DE H ₀ A ₀ DOSIF: 1:2:3	M3	2.56
7	COLUMNA DE HORMIGON ARMADO	M3	2.98
8	VIGA DE HORMIGON ARMADO DOSIF: 1:2:3	M3	3.10
9	CIMENTOS DE H ₀ C ₀ 1:3:4 40% DE PIEDRA DESPLAZADORA	M3	4.50
10	SOBRECIMENTOS DE H ₀ C ₀ 1:3:4 50% DE PIEDRA DESPLAZADORA	M3	2.80
11	MURO DE LADRILLO 6HUECOS ECHADO VISTO E=12 CM	M2	132.00
12	PROVICION DE PERFILES METALICOS PARA ESTRUCTURAS	KG	1,850.00
13	CUBIERTA DE CALAMINA SOBRE ESTRUCTURA METALICA	M2	85.00
14	CUMBRERA DE CALAMINA PLANA GALVANIZADA N° 28 TRAPEZOIDAL	ML	8.00
15	CANALETA DE CALAMINA # 28 CORTE 50	ML	16.00
16	BAJANTE DE CALAMINA PLANA N° 28 D=4"	ML	15.00
17	BOTAGUAS DE H ₀ A ₀	ML	9.00
18	REVOQUE INTERIOR DE CEMENTO ENLUCIDOE=3CM MOR	M2	111.25
19	REVOQUE EXTERIOR DE CEMENTO ENLUCIDOE=3CM MOR	M2	75.25
20	PINTURA EN INTERIORES LATEX O SIMILARES (DOS MANOS)	M2	11.25
21	PINTURA EN EXTERIORES LATEX O SIMILARES (DOS MANOS)	M2	75.25
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
22	DINTEL DE LADRILLO DE 6 HUECOS ARMADO	ML	10.00
23	COLOCACIÓN DE CARPINTERÍA DE ALUMINIO CON MALLA MILIMETRICA Y VIDRIO(Ventanas)	M2	40.00
24	PISO DE CERAMICA ESMALTADA NACIONAL INCLUYE CONTRAPISO	M2	85.00
25	REVESTIMIENTO DE CERAMICA NACIONAL SOBRE MUROS	M2	54.25
26	COLOCACIÓN DE CARPINTERÍA DE ALUMINIO (Puertas)	PZA	3.00
27	PROV. E INSTALACIÓN DE CIELO FALSO DE PVC	M2	75.00
28	CHAPAS PARA PUERTAS PALANCA INTERIORES	PZA	3.00
29	VISAGRAS	PZA	12.00
	INSTALACION SANITARIA		
30	LAVAPLATOS ART 2 DPOS. 2 FREG.	PZA	1.00
31	INSTALACION DE AGUA POTABLE	PTO.	3.00
32	LLAVE DE PASO D = 1/2" PROVISION Y COLOCACIÓN	PZA	2.00
33	TUBERIA DE PVC DE DESAGUE DE 2"	ML	15.00
34	TUBERIA DE PVC DE DESAGUE DE 3"	ML	25.00
35	TUBERIA DE PVC CLASE 9 DE DESAGUE DE 4"	ML	16.30
36	TUBERIA DE PVC DE DESAGUE DE 6"	ML	18.00

37	CAMARA DE INSPECCION HoCo DE 0,6X0,6X1M. DE MAMPOSTERIA	PZA	2.00
38	REJILLA PARA PISO 4X4"	PZA	2.00
39	TUBERIA DE PVC ESQ. 40 D=1/2"	ML	36.00
40	TUBERIA DE PVC ESQ. 40 D=3/4"	ML	24.00
41	CAJA RECEPTORA PVC 6"X30 CM.	PZA	2.00
	INSTALACION ELECTRICA		
41	PICADO MURO DE LADRILLO	ML	20.00
43	PROVISION E INSTALACION DE CONDUIT3/4 EN MURO	ML	30.00
45	PROVISION E INSTALACION DE LUMINARIA FLUORESCENTE 2X40 W	PZA	4.00
47	PROVISION E INSTALACION DE ALAMBRE DE COBRE N° 14 AWG TW	ML	55.00
49	PROVISION E INSTALACION DE ALAMBRE DE COBRE N° 12 AWG TW	ML	75.00
51	PROVISION E INSTALACION DE INTERRUPTOR TERMICO 2P X15 A	PZA	1.00
53	PROVISION E INSTALACION DE INTERRUPTOR TERMICO 2P X20 A	PZA	1.00
55	PROVISION E INSTALACION DE INTERRUPTOR TERMICO 2P X30 A	PZA	1.00
57	PROVISION E INSTALACION DE INTERRUPTOR DOBLE (PLACA)	PZA	3.00
59	PROV. E INSTALACIÓN TOMACORRIENTES SIMPLE(PLACA)	PZA	7.00
61	PROVISION E INSTALACION DE CAJA DE DERIVACION RECTANGULAR	PZA	15.00
63	PROVISION E INSTALACION DE CAJA DE DERIVACION CIRCULAR	PZA	15.00
65	PROVISION E INSTALACION DE TABLERO DE DISTRIB P/4 TERM BIP.	PZA	1.00

AREA DE MAESTRANZA

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1	REPLANTEO, TRAZADO Y ENSAYOS DEL TERRENO	GLB	1.00
2	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS	M3	28.65
3	RELLENO Y COMPACTADO CON MAQUINARIA C/PROV DE MATERIAL	M3	26.54
4	MEJORAMIENTO DE SUELO DE FUNDACIÓN	M3	7.20
5	CARPETA DE NIVELACIÓN	M2	22.89
6	ZAPATAS DE H ₀ A ₀ DOSIF: 1:2:3	M3	6.78
7	COLUMNA DE HORMIGON ARMADO	M3	5.12
8	VIGA DE HORMIGON ARMADO DOSIF: 1:2:3	M3	7.25
9	CIMIENTOS DE H ₀ C ₀ 1:3:4 40% DE PIEDRA DESPLAZADORA	M3	5.20
10	SOBRECIMENTOS DE H ₀ C ₀ 1:3:4 50% DE PIEDRA DESPLAZADORA	M3	3.10
11	MURO DE LADRILLO 6HUECOS ECHADO VISTO E=12 CM	M2	99.45
12	PROVICION DE PERFILES METALICOS PARA ESTERUCTURAS	KG	5,367.00
13	CUBIERTA DE CALAMINA SOBRE ESTRUCTURA METALICA	M2	295.00
14	CUMBRERA DE CALAMINA PLANA GALVANIZADA N° 28 TRASPESOIDAL	ML	25.00
15	CANALETA DE CALAMINA # 28 CORTE 50	ML	50.00
16	BAJANTE DE CALAMINA PLANA N° 28 D=4"	ML	25.00
17	BOTAGUAS DE H ₀ A ₀	ML	12.00
18	REVOQUE INTERIOR DE CEMENTO ENLUCIDOE=3CM MOR	M2	110.50

19	REVOQUE EXTERIOR DE CEMENTO ENLUCIDO E=3CM MOR	M2	90.50
20	PINTURA EN INTERIORES LATEX O SIMILARES (DOS MANOS)	M2	110.50
21	PINTURA EN EXTERIORES LATEX O SIMILARES (DOS MANOS)	M2	90.50
22	DINTEL DE LADRILLO DE 6 HUECOS ARMADO	ML	14.00
23	VENTANAS METALICAS CON MALLA MILIMETRICA	M2	22.00
24	PISO DE CERAMICA ESMALTADA NACIONAL INCLUYE CONTRAPISO	M2	290.00
25	REVESTIMIENTO DE CERAMICA NACIONAL SOBRE MUROS	M2	85.00
26	PUERTA INTEERIOR MADERA CEDRO 0.80 X 2.10 CM	PZA	3.00
27	CIELO FALSO PREFABRICADO ESPECIAL	M2	155.00
28	CHAPAS PARA PUERTAS PALANCA INTERIORES	PZA	3.00
29	VISAGRAS	PZA	12.00
	INSTALACION SANITARIA		
30	INSTALACION DE AGUA POTABLE	PTO.	2.00
31	LLAVE DE PASO D = 1/2" PROVISION Y COLOCACIÓN	PZA	2.00
32	TUBERIA DE PVC DE DESAGUE DE 2"	ML	10.00
33	TUBERIA DE PVC DE DESAGUE DE 3"	ML	10.00
34	TUBERIA DE PVC CLASE 9 DE DESAGUE DE 4"	ML	13.50
35	TUBERIA DE PVC DE DESAGUE DE 6"	ML	13.50
36	CAMARA DE INSPECCION HoCo DE 0,6X0,6X1M. DE MAMPOSTERIA	PZA	2.00
37	REJILLA PARA PISO 4X4"	PZA	1.00
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
38	TUBERIA DE PVC ESQ. 40 D=1/2"	ML	22.00
39	TUBERIA DE PVC ESQ. 40 D=3/4"	ML	18.00
40	CAJA RECEPTORA PVC 6"X30 CM.	PZA	1.00
	INSTALACION ELECTRICA		
41	PICADO MURO DE LADRILLO	ML	20.00
42	PROVISION E INSTALACION DE CONDUIT 3/4 EN MURO	ML	42.00
43	PROVISION E INSTALACION DE LUMINARIA FLUORESCENTE 2X40 W	PZA	6.00
44	PROVISION E INSTALACION DE ALAMBRE DE COBRE N° 14 AWG TW	ML	55.00
45	PROVISION E INSTALACION DE ALAMBRE DE COBRE N° 12 AWG TW	ML	65.00
46	PROVISION E INSTALACION DE INTERRUPTOR TERMICO 2P X15 A	PZA	1.00
47	IPROVISION E INSTALACION DE INTERRUPTOR TERMICO 2P X20 A	PZA	1.00
48	PROVISION E INSTALACION DE INTERRUPTOR TERMICO 2P X30 A	PZA	1.00
49	PROVISION E INSTALACION DE INTERRUPTOR DOBLE (PLACA)	PZA	6.00
50	PROV. E INSTALACIÓN TOMACORRIENTES SIMPLE(PLACA)	PZA	4.00
51	PROVISION E INSTALACION DE CAJA DE DERIVACION RECTANGULAR	PZA	10.00
52	PROVISION E INSTALACION DE CAJA DE DERIVACION CIRCULAR	PZA	10.00
53	PROVISION E INSTALACION DE TABLERO DE DISTRIB P/4 TERM BIP.	PZA	1.00

MURO PERIMETRAL

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD
1	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS	M3	437.999
2	ZAPATAS DE HøAø DOSIF: 1:2:3	M3	15.750
3	COLUMNA DE HORMIGON ARMADO	M3	31.080
4	CIMIENOS DE HøCø 1:3:4 40% DE PIEDRA DESPLAZADORA	M3	87.600
5	SOBRECIMIENOS DE HøCø 1:3:4 50% DE PIEDRA DESPLAZADORA	M3	43.800
6	IMPERMEABILIZACION SOBRECIMIENOS	M2	146.000
7	RELLENO Y COMPACTADO COMPACTADOR MANUAL	M3	406.000
8	MURO DE LADRILLO GAMBOTE VISTO E=12 CM	M2	1,767.150
9	VIGA DE ENCADENADO DE HøAø	M3	31.030

VIAS DE CIRCULACION VEHICULAR

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1	INSTALACION DE FAENAS	GLB	1.00
2	REPLANTEO, TRAZADO DE VIAS	m2	3,200.00
3	PERFILADO Y COMPACTADO DE LA SUBRASANTE	M2	3,144.77
4	RETIRO DE MATERIAL EXEDENTE CON CARGUIO	M3	325.00
5	CORDON DE HORMIGON SIMPLE 12x30, DOSIF 1:2:4	M	654.25
6	CUNETA DE Hø Se E=5CM, SOBRE SUELO COMPACTADO Y CONFORMADO A=25CM	M	913.94
7	PISO DE CONCRETO sg/DISEÑO E=15 CM	M2	3,520.28
8	CORDON DE SUJECION DE 20X30 CM	M	120.00
9	JUNTAS DE DILATACION (ALQUITRAN-ARENA)	M	650.00
10	LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA	M2	3,200.00

AREA DE CALDERO

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS	M3	51.500
2	CARPETA DE NIVELACIÓN	M2	25.840
3	ZAPATAS DE HøAø DOSIF: 1:2:3	M3	12.793
4	COLUMNA DE HORMIGON ARMADO	M3	5.210
5	ESTRUCTURA METALICA DE CUBIERTA + EJEC Y COLOC	M2	281.340
6	PROVISIÓN DE PERFILES METÁLICOS PARA ESTRUCTURA	KG	1,384.193
7	RELLENO Y COMPACTADO CON MAQUINARIA	M3	67.500
8	REJILLA DE PISO (TIPO SUMIDERO)	ML	43.220

9	CIMENTOS DE H ₀ C ₀ 1:3:4 40% DE PIEDRA DESPLAZADORA	M3	7.030
10	SOBRECIMENTOS DE H ₀ C ₀ 1:3:4 50% DE PIEDRA DESPLAZADORA	M3	3.280
11	IMPERMEABILIZACION SOBRECIMENTOS	M2	10.920
12	MURO DE LADRILLO DE 6 HUECOS	M2	70.680
13	MALLA OLIMPICA #10 (INCLUYE TUBOS FG 2" C/2.5CM)	M2	82.200
14	PISO DE CEMENTO + ENLUCIDO + CONTRAPISO DE LADRILLO	M2	225.000

ACERAS PARA CIRCULACION PEATONAL

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD
1	EXCAVACION TERRENO SEMIDURO DE 0 A 1 M S/AGOTAMIENTO	M3	138.800
2	CORDON DE ACERA H°C° 0.12 x 0.40 40% PIEDRA DEZPLAZADORA	ML	746.300
3	ACERA DE CONCRETO E=5CM DOSIF. 1:2:4 SOBRE CASCOTE DE LADRILLO	M3	51.490

AREA DE BAÑOS EXTERIORES

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.
1	REPLANTEO, TRAZADO Y ENSAYOS DEL TERRENO	GLB	1.00
2	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS	M3	12.00
3	RELLENO Y COMPACTADO CON MAQUINARIA C/PROV DE MATERIAL	M3	12.00
4	MEJORAMIENTO DE SUELO DE FUNDACIÓN	M3	5.00
5	CARPETA DE NIVELACIÓN	M2	14.30
6	ZAPATAS DE H ₀ A ₀ DOSIF: 1:2:3	M3	3.08
7	COLUMNA DE HORMIGON ARMADO	M3	1.25
8	VIGA DE HORMIGON ARMADO DOSIF: 1:2:3	M3	2.50
9	CIMENTOS DE H ₀ C ₀ 1:3:4 40% DE PIEDRA DESPLAZADORA	M3	4.50
10	SOBRECIMENTOS DE HORMIGON ARMADO	M3	6.50
11	IMPERMEABILIZACION DE SOBRECIENTOS	ML	39.00
12	MURO DE LADRILLO 6 HUECOS ECHADO VISTO E=14 CM	M2	97.50
13	CUBIERTA DE CALAMINA ONDULADA N° 28 SOBRE ESTRUCTURA METALICA	M2	102.30
14	CUMBRERA DE CALAMINA PLANA GALVANIZADA N° 28	ML	17.00
15	CANALETA DE CALAMINA # 28 CORTE 50	ML	24.00
16	BAJANTE DE CALAMINA PLANA N° 28 D=4"	ML	12.00
17	BOTAGUAS DE H ₀ A ₀	ML	26.00
18	REVOQUE INTERIOR DE CEMENTO ENLUCIDO ESPESOR 3CM	M2	97.50
19	REVESTIMIENTO INTERIOR DE CEMENTO ENLUCIDO ESPESOR 3CM	M2	98.50
20	REVESTIMIENTO INTERIOR DE CERAMICA ESMALTADA SOBRE MUROS	M2	109.45
21	PINTURA EN INTERIORES LATEX O SIMILARES (DOS MANOS)	M2	97.50
22	CIELO FALSO TIPO AMERICANO PREFABRICADO	M2	62.40

23	PISO DE CEMENTO ESPESOR 10 CM SOBRE SUELO COMPACTADO	M2	63.00
24	PISO DE CERAMICA ESMELTADA NACIONAL SOBRE CONTRAPISO	M2	63.00
25	ZOCALO DE CERAMICA INTERIOR H=10 CM	ML	39.00
26	ZOCALO DE CEMENTO ENLUCIDO EXTERIOR	ML	40.00
27	DINTEL DE LADRILLO DE 6 HUECOS ARMADO	ML	180.00
28	VENTANAS METALICAS CON POLICARBONATO	M2	39.00
29	PUERTA MADERA CEDRO	PZA	2.00
30	CORDON DE ACERA DE H° 20x40 CM	ML	42.00
31	ACERA DE H° Se E=5CM, SOBRE CONTRAPISO DE LADRILLO	M2	37.57
32	DIVICION DE MELAMINA EN BAÑOS	ML	3.50
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
33	CHAPA PARA PUERTA PALANCA INTERIORES	PZA	2.00
34	BISABRAS DE 4"	PZA	8.00
	INSTALACION SANITARIA		
35	INODOROS TANQUE ALTO + PAPELERO (EJEC Y COLOC)	PZA	8.00
36	LAVAMANOS + JABONERA (EJEC Y COLOC)	PZA	8.00
37	DUCHAS + JABONERA (EJEC Y COLOC)	PZA	8.00
38	URINARIOS	PZA	3.00
39	INSTALACION DE AGUA POTABLE	PTO.	27.00
40	LLAVE DE PASO D = 1/2" PROVISION Y COLOCACIÓN	PZA	10.00
41	TUBERIA DE PVC DE DESAGUE DE 2"	ML	40.00
42	TUBERIA DE PVC DE DESAGUE DE 3"	ML	20.00
43	TUBERIA DE PVC CLASE 9 DE DESAGUE DE 4"	ML	40.00
44	TUBERIA DE PVC DE DESAGUE DE 6"	ML	80.00
45	CAMARA DE INSPECCION HoCo DE 0,6X0,6X1M. DE MAMPOSTERIA	PZA	8.00
46	REJILLA PARA PISO 4X4"	PZA	6.00
47	TUBERIA DE PVC ESQ. 40 D=1/2"	ML	60.00
48	TUBERIA DE PVC ESQ. 40 D=3/4"	ML	60.00
49	CAJA RECEPTORA PVC 6"X30 CM.	PZA	4.00
50	POZO ABSORVENTE DE MANPOSTERIA	PZA	1.00
	CAMARA SEPTICA		
51	EXCAVACION PARA CAMARA SEPTICA	m3	18.20
52	PISO DE CONCRETO E=10 cm.	m2	9.10
53	MUROS DE LADRILLO ADOBITO E=23 cm.	m2	9.24
54	MURO DE LADRILLO ADOBITO E=10 cm.	m2	5.88
55	ENCADENADO DE Ho Ao	m3	0.30
56	REVOQUE INTERIOR DE CEMENTO ENLUCIDO FINO	m2	32.40
57	LOSA LLENA DE H°A° TAPAS DE CAMARA	m3	1.00
58	RELLENO Y COMPACTADO	m3	2.73
59	INSTALACION DE TUBERIA	GLB	1.00
	INSTALACION ELECTRICA		
60	PICADO MURO DE LADRILLO	ML	40.00
61	PROVISION E INSTALACION DE CONDUIT3/4 EN MURO	ML	85.00
62	PROVISION E INSTALACION DE LUMINARIA FLUORESCENTE 2X40 W	PZA	16.00
63	PROVISION E INSTALACION DE ALAMBRE DE COBRE N° 14 AWG TW	ML	200.00
64	PROVISION E INSTALACION DE ALAMBRE DE COBRE N° 12 AWG TW	ML	100.00
65	PROVISION E INSTALACION DE ALAMBRE DE COBRE N° 10 AWG TW	ML	100.00
66	PROVISION E INSTALACION DE INTERRUPTOR TERMICO 2P X15 A	PZA	2.00
67	PROVISION E INSTALACION DE INTERRUPTOR TERMICO 2P X20 A	PZA	2.00

68	PROVISION E INSTALACION DE INTERRUPTOR TERMICO 2P X30 A	PZA	2.00
69	PROVISION E INSTALACION DE INTERRUPTOR DOBLE (PLACA)	PZA	4.00
70	PROV. E INSTALACIÓN TOMACORRIENTES SIMPLE(PLACA)	PZA	4.00
71	PROVISION E INSTALACION DE CAJA DE DERIVACION RECTANGULAR	PZA	20.00
72	PROVISION E INSTALACION DE CAJA DE DERIVACION CIRCULAR	PZA	20.00
73	PROVISION E INSTALACION DE TABLERO DE DISTRIB P/4 TERM BIP.	PZA	1.00

AREA DE DEPOSITO

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD
1	REPLANTEO, TRAZADO Y ENSAYOS DEL TERRENO	GLB	1.00
2	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS	M3	15.23
3	RELLENO Y COMPACTADO CON MAQUINARIA C/PROV DE MATERIAL	M3	12.34
4	MEJORAMIENTO DE SUELO DE FUNDACIÓN	M3	5.26
5	CARPETA DE NIVELACIÓN	M2	18.55
6	ZAPATAS DE H ₀ A ₀ DOSIF: 1:2:3	M3	4.50
7	COLUMNA DE HORMIGON ARMADO	M3	2.59
8	VIGA DE HORMIGON ARMADO DOSIF: 1:2:3	M3	4.59
9	CIMENTOS DE H ₀ C ₀ 1:3:4 40% DE PIEDRA DESPLAZADORA	M3	2.40
10	SOBRECIMENTOS DE H ₀ C ₀ 1:3:4 50% DE PIEDRA DESPLAZADORA	M3	2.10
11	MURO DE LADRILLO 6HUECOS ECHADO VISTO E=12 CM	M2	75.26
12	PROVICION DE PERFILES METALICOS PARA ESTERUCTURAS	KG	1,234.00
13	CUBIERTA DE CALAMINA SOBRE ESTRUCTURA METALICA	M2	221.00
14	CANALETA DE CALAMINA # 28 CORTE 50	ML	12.00
15	BAJANTE DE CALAMINA PLANA N° 28 D=4"	ML	25.00
16	BOTAGUAS DE H ₀ A ₀	ML	12.00
17	REVOQUE INTERIOR DE CEMENTO ENLUCIDOE=3CM MOR	M2	95.26
18	REVOQUE EXTERIOR DE CEMENTO ENLUCIDOE=3CM MOR	M3	75.14
19	PINTURA EN INTERIORES LATEX O SIMILARES (DOS MANOS)	M2	95.26
20	PINTURA EN EXTERIORES LATEX O SIMILARES (DOS MANOS)	M3	75.14
21	DINTEL DE LADRILLO DE 6 HUECOS ARMADO	ML	14.00
22	PISO DE CERAMICA ESMALTADA NACIONAL INCLUYE CONTRAPISO	M2	290.00
23	REVESTIMIENTO DE CERAMICA NACIONAL SOBRE MUROS	M2	85.00
24	PUERTA INTEERIOR MADERA CEDRO 0.80 X 2.10 CM	PZA	1.00
25	CHAPAS PARA PUERTAS PALANCA INTERIORES	PZA	1.00
26	VISAGRAS	PZA	3.00
	INSTALACION ELECTRICA		
27	PICADO MURO DE LADRILLO	ML	20.00
28	PROVISION E INSTALACION DE CONDUIT3/4 EN MURO	ML	42.00
29	PROVISION E INSTALACION DE LUMINARIA FLUORESCENTE 2X40 W	PZA	6.00
30	PROVISION E INSTALACION DE ALAMBRE DE COBRE N° 14 AWG TW	ML	55.00

31	PROVISION E INSTALACION DE ALAMBRE DE COBRE N° 12 AWG TW	ML	65.00
32	PROVISION E INSTALACION DE INTERRUPTOR TERMICO 2P X15 A	PZA	1.00
33	PROVISION E INSTALACION DE INTERRUPTOR TERMICO 2P X20 A	PZA	1.00
34	PROVISION E INSTALACION DE INTERRUPTOR TERMICO 2P X30 A	PZA	1.00
35	PROVISION E INSTALACION DE INTERRUPTOR DOBLE (PLACA)	PZA	4.00
36	PROV. E INSTALACIÓN TOMACORRIENTES SIMPLE(PLACA)	PZA	4.00
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
37	PROVISION E INSTALACION DE CAJA DE DERIVACION RECTANGULAR	PZA	10.00
38	PROVISION E INSTALACION DE CAJA DE DERIVACION CIRCULAR	PZA	10.00
39	PROVISION E INSTALACION DE TABLERO DE DISTRIB P/4 TERM BIP.	PZA	1.00

Nota:

La descripción de los ítems de mayor relevancia, se detalla en el ANEXO 1, los mismos se complementarán posterior a la validación del diseño de infraestructura en base al lay out de la maquinaria

14. EXPERIENCIA DE LA EMPRESA

A. EXPERIENCIA REQUERIDA	
1. EXPERIENCIA GENERAL	
CRITERIO	REQUERIDO
EXPERIENCIA EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN EN GENERAL EJECUTADAS	2 VECES EL PRECIO REFERENCIAL
(VERIFICABLE CON: ACTAS DE ENTREGA DEFINITIVA DE OBRAS)	
2. EXPERIENCIA ESPECIFICA DEL PROPONENTE	
CRITERIO	REQUERIDO
EXPERIENCIA EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN IGUAL O SIMILARES (Construcción de Plantas de Procesamiento de Alimentos)	1 VEZ EL PRECIO REFERENCIAL
(VERIFICABLE CON: ACTAS DE ENTREGA DEFINITIVA DE OBRAS)	
*NO LIMITATIVO	
B. PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO	

El personal clave mínimo requerido para la ejecución de obra, es:

PERSONAL TÉCNICO CLAVE REQUERIDO					
Nº	FORMACIÓN	CARGO A DESEMPEÑAR	CARGO SIMILAR		EXPERIENCIA ESPECÍFICA
			Nº	CARGO	
1	Ingeniero Civil o Arquitecto (Título en Provisional/Inscrito en su respectivo Colegio de Profesionales)	Director de Obra	1	Director de obra o Superintendente de Obra	3 AÑOS
			2	Supervisor de obra	
			3	Fiscal de obra	
2	Ingeniero Civil o Arquitecto (Título en Provisional/Inscrito en su respectivo Colegio de Profesionales)	Residente de Obra	1	Director de obra o Superintendente de Obra	3 AÑOS
			2	Supervisor de obra	
			3	Fiscal de obra	
			4	Residente de obra	
3	Ingeniero Civil (Título en Provisional/Inscrito en su respectivo Colegio de Profesionales)	Especialista Estructural	1	Supervisor en obras	1 AÑOS
			2	Proyectista Estructural	
			3	Fiscal de obras	
			4	Residente Especialista Estructural	
4	Ingeniero Civil (Título en Provisional/Inscrito en su respectivo Colegio de Profesionales)	Especialista Hidrosanitario	1	Supervisor en obras hidrosanitarias	1 AÑOS
			2	Proyectista hidrosanitario	
			3	Fiscal de obras hidrosanitario	
			4	Residente Especialista Hidrosanitario	
5	Ingeniero Eléctrico (Título en Provisional/Inscrito en su respectivo Colegio de Profesionales)	Especialista Eléctrico	1	Supervisor en obras eléctricas	1 AÑOS
			2	Proyectista eléctrico	
			3	Fiscal de obras eléctricas	
			4	Residente Especialista Eléctrico	

Se consideran similares a las siguientes:

- CONSTRUCCIÓN DE PLANTAS PROCESADORAS DE ALIMENTOS
- CONSTRUCCIÓN DE NAVES Y/O SALAS DE BENEFICIADO

El requerimiento de los Ingenieros Especialistas se realizará de acuerdo a la etapa y solicitud del Supervisor. Tanto el Director de Obra como el Residente de Obra, deberán estar presentes en forma permanente en obra, a menos que se requiera su participación en otra actividad de gestión de la Obra.

Se debe considerar similar la experiencia en; Fiscalización, Supervisión y Residencia, con relación a la responsabilidad de los cargos que se requieren para la ejecución de la obra. Estos cargos similares permiten acreditar la experiencia específica.

A efectos de la verificación presentar obligatoriamente fotocopias simples de los respaldos de la experiencia.

C. EQUIPO MÍNIMO REQUERIDO PARA LA EJECUCIÓN DE OBRA

Para la ejecución de la obra, el proponente debe garantizar la disponibilidad de los siguientes equipos:

PERMANENTE					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	POTENCIA	CAPACIDAD
1	Mezcladora de hormigón	PZA	2	3 HP	500 litros
2	Vibrador de hormigón	PZA	4	2 HP	-----
3	Soldador de arco	PZA	1	-----	
DE ACUERDO A REQUERIMIENTO					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	POTENCIA	CAPACIDAD
1	Equipo Topográfico	PZA	1	-----	-----
2	Camión Volqueta	PZA	1		12 M3
3	Compactador Tipo Saltarín	PZA	3 J	3 HP	
4	Generador Eléctrico Diesel	PZA	1	8.1 KVA	

El equipo a requerimiento es aquel necesario para la ejecución de alguna actividad específica; por lo que no se requiere su permanencia y disponibilidad permanente en la obra.
Para la firma del contrato el proponente adjudicado, presentará un Certificado de Garantía de operatividad y adecuado rendimiento del equipo y maquinaria ofertado por todo el plazo de construcción de la obra.

D. PERSONAL OBRERO MÍNIMO REQUERIDO

El personal obrero mínimo requerido para la ejecución de la obra estará conformado por:

PERSONAL	MANO DE OBRA	Nº
CALIFICADO	MAESTRO ALBAÑIL	2
CALIFICADO	MAESTRO PLOMERO	4
OBREROS SEMI- CALIFICADOS	AYUDANTES	6
OBREROS NO CALIFICADOS	PEONES	4
CALIFICADO	CHOFER	1
CALIFICADO	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	1

E. NUMERO DE FRENTE MÍNIMO A UTILIZAR

FRENTE 1 (Tres Grupos)	FRENTE 2
(1) Maestro Albañil	(1) Maestro Albañil
(2) Maestro PLOMERO	2) Maestro PLOMERO
(3) Ayudantes	(3) Ayudantes
(2) Peón	(2) Peón
(1) Chofer	(1) Operador de Equipo Pesado

15. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Consignar en su propuesta técnica la metodología de trabajo y métodos constructivos que se propone para la ejecución de los trabajos de acuerdo con las especificaciones técnicas.

16. COMPONENTE AMBIENTAL DEL PROYECTO

El contratista deberá cumplir todas las leyes, normas y reglamentos de legislación ambiental y la implementación y/o aplicación de actividades de prevención y mitigación ambiental en toda la etapa de ejecución de la obra.

El contratista será el encargado de Implementar todas las medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control previstas en la etapa de ejecución del instrumento de regulación ambiental (FA, PPM-PASA, SCD, MA, etc.) con el que se obtuvo la (Licencia Ambiental) de la obra.

El contratista deberá asegurar que la obra se desarrolle causando la menor afectación posible al medio ambiente; y cumpliendo de forma permanente la legislación ambiental aplicable.

Todas las instrucciones emitidas al contratista podrán ser realizadas por escrito (acta de inspección, nota solicitud, notificación, etc.) a menos que por alguna razón justificada y con carácter excepcional se considere necesario impartir dichas instrucciones verbalmente, en cuyo caso el Contratista también deberá cumplirlas. Tales instrucciones serán consideradas como una orden en el ejercicio de la obra.

Subsanar y acatar, según plazos establecidos, toda acción correctiva a una no conformidad identificada en cuanto al cumplimiento de medidas de prevención y mitigación ambiental.

Al término de los trabajos de construcción, se verificará que el contratista haya cumplido todas las medidas socio-ambientales, para proceder a dar el visto-bueno al momento de Recepción definitiva de la obra.

El contratista deberá elaborar un Informe Ambiental mensual, el mismo que deberá ser presentado en físico y digital, con los respaldos correspondientes del cumplimiento de las medidas de mitigación (fotografías, registros, actas, informes, etc.), en el Informe de Planilla.

17. ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN AMBIENTAL

Está prohibido realizar cualquier tipo de quema.

Asegurar que la materia prima (grava, gravilla, arena, etc.) utilizada en la obra sea provista de lugares autorizados.

Los vehículos deberán tener un adecuado mantenimiento antes y durante la ejecución del proyecto para reducir la emisión de gases.

El contratista cumplirá estrictamente con las disposiciones de seguridad de acuerdo a las normas vigentes, sobre todo en los trabajos realizados en altura.

El contratista deberá mantener sus emisiones de ruidos de fuentes fijas y móviles dentro los parámetros del Reglamento de Contaminación Atmosférica de la ley 1333.

El contratista efectuará su trabajo de tal manera que el tránsito vehicular sufra las mínimas interrupciones, evitando causar molestias al público y los vecinos, y en los tiempos fijados en su calendario de avance de obra.

Los residuos generados durante la construcción de estructuras (restos de materiales y escombros) deberán ser recogidos para su disposición en áreas autorizadas, en el relleno sanitario municipal más cercano o entregarlos a terceros que puedan aprovecharlos en su reciclaje. No debiéndose abandonar basura en la zona.

Los residuos sólidos comunes generados por los trabajadores deberán ser acopiados en basureros temporales (plásticos, vidrio/metal, orgánicos, no aprovechables) y depositados en el carro basurero del Municipio de Riberalta.

En todo momento la obra se mantendrá razonablemente limpia y ordenada, con molestias mínimas producidas por ruidos, humos y polvos.

Demarcar los sitios de almacenamiento de insumos, materias primas, escombros, etc. con la señalización correspondiente.

Delimitar el área de influencia del proyecto, no debiéndose usar otras áreas.

Se debe contar con señalización industrial (señales informativas, prohibición, de acción obligatoria, advertencia o prevención).

Señalización horizontal (cinta de peligro y/o malla salmón).

Señalización informativa de medio ambiente.

Depósito de sustancias peligrosas. (kit anti derrames)

El contratista tiene la responsabilidad de contar con botiquín de primeros auxilios para casos menores, extintores de fuego, un plan de seguridad que integre herramientas y procedimientos para prevenir accidentes y un plan de contingencias para la evacuación rápida en caso de heridas o daños graves a obreros o población a causa de actividades del proyecto, el plan debe incluir capacitación al personal en primeros auxilios.

El personal del contratista debe estar capacitado para sus funciones según las especificaciones del proyecto relativas a la mano de obra, las tareas de alto riesgo deben ser realizadas por especialistas.

Los vehículos del proyecto deben contar con todos los elementos de señalización, preventivos, visuales y mecánicos en perfecto funcionamiento, personal calificado para su conducción y la constancia de los controles técnicos correspondientes.

Toda tala, poda, trasplante o traslado de especies vegetales, deberán realizarse en coordinación con el Municipio de Riberalta (si corresponde).

Establecer un proceso de humedecimiento de las áreas de circulación de la maquinaria pesada, recubrir las tolvas y volquetas que transportan material, cubrir con mallas las edificaciones durante las actividades de demolición, entre otras actividades que vea conveniente para reducir las emisiones de partículas suspendidas en la obra.

Prevenir la contaminación del suelo, evitando derrame de aceites o combustibles.

Y otras que se vayan determinando en el transcurso de la ejecución.

Señalizaciones de seguridad: Comprende la señalización necesaria para preservar bienes y servicios, así como para garantizar la seguridad de las personas durante toda la etapa de construcción. El tráfico peatonal será preservado mediante barreras, con cintas llamativas y/o señales visibles necesarias para anunciar precaución o peligro. Se deberá tener especial cuidado en la señalización nocturna, la misma que deberá ser lo suficientemente visible y segura, de tal manera que dure toda la noche y advierta a las personas de los peligros de la obra con la suficiente anticipación.

El Contratista es el único responsable por los daños que pudiera ocasionar a terceros.

Seguridad en obra: Es obligación ineludible de todo Contratista, velar por la seguridad e integridad física e higiene de su personal, mediante la prevención de riesgos; tomando las medidas y precauciones necesarias para la protección y seguridad de las personas, instalaciones, equipos y otros bienes, tanto en la obra como en las calles y propiedades vecinas, colocando y manteniendo señalizaciones visibles, barreras y pantallas requeridas, andamios, correas, etc. Todas las medidas de seguridad adoptadas en obra deben basarse en la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar vigente, como las buenas prácticas generalmente aceptadas en Seguridad Industrial, a las cuales se deberá recurrir en caso de dudas en su aplicación.

Implementos de seguridad el contratista deberá dar estricto cumplimiento al artículo 2 y 3 del decreto supremo N° 108, del 1ro de mayo de 2009: El contratista deberá prever todos los elementos de protección tanto al personal de obra como al personal técnico del proyecto, que mínimamente deberá contener:

- Ropa de trabajo (pantalón, camisa)
- Casco de seguridad (Color a ser determinado)
- Botines de cuero industriales con punta de acero.
- Sacos impermeables para lluvia.
- Gafas de protección personal.
- Protectores auditivos (a ser determinado)
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.
- Botas de agua.
- Mascara de protección (soldar).
- Equipo de protección personal para trabajos en altura con certificación de calidad (Arnés de seguridad c/amortiguador, línea de vida, escaleras metálicas, andamios).
- Equipo de protección personal para trabajos en caliente.

Nota: A momento de presentar su propuesta económica, deberá considerar dentro sus gastos generales la incidencia de costo o presupuesto para las actividades a realizarse dentro de este componente ambiental.

18. APROVISIONAMIENTO ENERGÍA ELÉCTRICA

En caso de que el Contratista necesitara energía eléctrica para las obras, deberá informarse sobre la posibilidad de conexiones existentes, caso contrario solicitar ante las autoridades competentes la autorización correspondiente para las conexiones eléctricas accidentales necesarias para la ejecución del proyecto, debiendo éstas y el consumo que implican gastos económicos, correr por su cuenta, Ensayos correspondientes para la estructura existente.

Si no existiera un servicio de energía eléctrica en la zona, el Contratista deberá, a su cuenta, implementar un generador que garantice la generación del servicio en la potencia exigida por las actividades de la construcción.

En general todos los servicios solicitados en el proceso de construcción deben ser dotados por el Contratista.

19. DATOS DEL SUBSUELO

El Contratista deberá recabar toda la información disponible del proyecto y otros estudios sobre las características y condiciones del subsuelo, así como por reconocimientos directos a fin de evaluar los métodos de ejecución y programación de los trabajos a ser ejecutados.

El Supervisor de Obra en función de la importancia de la estructura podrá solicitar al Contratista, sondeos, pozos de reconocimiento o ensayos complementarios relativos a sondeos, límite líquido y de plasticidad de los suelos, ensayos PROCTOR Normal, granulométricos, de compresión simple, de densidades y otros bajo costo del contratista.

20. PROTECCIÓN Y REPARACIÓN DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES

El Contratista será responsable de proteger todas las instalaciones e infraestructura existentes en los sitios de las obras tales como: árboles, postes, cercos, letreros, señalizaciones, acueductos, alcantarillados, desagües pluviales, canales, cables eléctricos, cables telefónicos, cámaras, tuberías de gas, edificaciones y otros, de tal manera que no se afecten durante la construcción de las obras. En el caso de dañar cualquier elemento, éste deberá ser reparado o

repuesto de manera que quede en igual o en mejores condiciones que las originales. El costo total de las medidas previsoras, así como de las reparaciones y reposiciones será cubierto íntegramente por el Contratista.

21. ELIMINACIÓN DE OBSTRUCCIONES

El Contratista deberá eliminar y derribar todas las estructuras y escombros y otros obstáculos de cualquier clase que no permitan la realización adecuada de las obras.

En los casos en que las obstrucciones fueran de tal tipo que el dueño no estuviera obligado a quitarlas, el Contratista deberá quitar, reparar y volver a colocar las mismas y correr con los gastos correspondientes.

22. PLANOS AS-BUILT "TAL COMO FUERON CONSTRUIDAS"

El Contratista será responsable de preparar y suministrar al Contratante planos generales y de detalle de las obras "tal como fueron construidas" de todos los componentes del proyecto, debidamente aprobados por el Supervisor de Obra. Estos planos deberán presentar en forma detallada todos los elementos necesarios para describir las obras en la forma como se han construido e instalado, tales como planos de ubicación, planta y perfil, cortes, secciones y detalles constructivos, dimensiones, cotas y otros, en las escalas adecuadas, así mismo presentara todos los que solicite la supervisión y vea por conveniente y necesario.

Estos planos deberán tener la fecha de actualización, indicar "plano como construido" y el nombre y firma del Supervisor de Obra, del Director de Obra y del personal técnico del Contratista que efectuó la actualización; Así mismo se colocara en el formato establecido por la entidad contratante proporcionado por el supervisor de obra.

Una vez concluido el proyecto, el contratista entregara a la Supervisión el total de los planos "tal como fueron construidos", en medio magnético e impreso en cuatro ejemplares cada uno (planos as-built).

23. APROBACIÓN DE MATERIALES

Todos y cada uno de los materiales deberá merecer la aprobación previa del Supervisor y ajustarse estrictamente a lo estipulado en las presentes Especificaciones.

24. REQUERIMIENTO DE EQUIPO MÍNIMO Y HERRAMIENTAS

De igual manera serán provistos por el Contratista todos los equipos y las herramientas necesarias para la ejecución de cada uno de los ítems en cantidad y calidad, según lo estipulado en el formulario de equipo mínimo comprometido, pudiendo incrementarse los equipos a utilizar siempre que resulte necesario.

El equipo deberá ser aprobado previamente por el Supervisor de Obra.

25. RELLENOS DE MATERIALES RESIDUALES Y BASUREROS

Durante y a la conclusión de obras, el Contratista debe implementar un relleno de materiales sobrantes de las obras en el lugar designado por el Supervisor de Obra.

El Contratista deberá recoger y disponer adecuadamente todos los desechos o basuras generados durante la construcción de la obra (clavos, madera, bolsas de cemento, y otros) en un recipiente de PVC o el adecuado como basurero.

26. RECOMENDACIONES DE SALUBRIDAD Y SEGURIDAD

La Supervisión de obra exigirá al Contratista que disponga en obra un Botiquín de Primeros Auxilios, con un contenido mínimo acorde a las necesidades del lugar.

En todo caso el contratista deberá prever toda situación de peligro que atente la integridad de las personas empleadas, dotándoles del adecuado equipo de seguridad personal (cascos, guantes, botas, máscaras, lentes, etc.).

27. SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL POR PANDEMIA COVID-19

El contratista deberá contemplar la provisión de los materiales básicos de desinfección con agentes químicos aprobados por la OMS, como lavandina, alcohol al 70%, jabón líquido, dotación de lentes de bioseguridad, barbijos y/o protección respiratoria de acuerdo a la naturaleza de los trabajos, más la implementación de basureros para material infeccioso y señalética de mandatos obligatorios y otros, dentro los gastos generales del precio unitario.

Los elementos de protección personal no desechables deben ser de uso individual y deben ser desinfectados con alcohol o agua y jabón previamente y después de su uso.

Procedimiento de las jornadas de trabajo:

Los trabajadores deben ingresar y salir de la obra con ropa de uso personal, la cual deben lavar de manera que, durante la permanencia en obra, los trabajadores y demás personal deberán utilizar overoles o ropa de trabajo de uso exclusivo en obra.

Se realizará la medición de temperatura a todos los trabajadores debiendo utilizar termómetros infrarrojos y evitar todo tipo de contacto directo con los trabajadores, en caso de presentarse una temperatura mayor o igual a 38 grados centígrados, se deberá esperar quince (15) minutos y realizar una nueva medición;

Aquellas personas que presenten o reporten temperatura mayor o igual a 38 grados centígrados, así como las personas que en el ingreso se detecten con sintomatología o declaren tenerla, deben ser reportadas al director de obra para la toma de las medidas pertinentes y la activación del protocolo de respuesta frente a un caso sospechoso.

Durante la jornada laboral, las obligaciones de los obreros son cumplir con las medidas de bioseguridad e indicaciones dadas por el profesional en seguridad y salud ocupacional, residente de obra y/o supervisor de obra:

- Lavado y desinfección de manos frecuentemente.
- Distanciamiento social de 1.5m.
- Uso obligatorio de barbijo y/o protección respiratoria y todo EPPs dotado
- Uso de Guantes de acuerdo a la naturaleza del trabajo
- Uso de Gafas u otros de acuerdo a la naturaleza del trabajo
- Desinfección de sus objetos y ropa.
- Informar sobre su condición de salud, en caso de presentar algún síntoma de enfermedad.
- A la salida de la jornada de obra, las medidas serán las siguientes:
- Lavado de manos con agua y jabón al menos durante 20 a 30 segundos
- El propio trabajador deberá ser el único que manipule sus elementos.
- Los trabajadores no deben llevar la ropa de trabajo a su casa.
- Establecer un protocolo de limpieza y desinfección de los elementos de dotación que permanezcan en la obra.

28. SEGURO OBLIGATORIO DE ACCIDENTES PARA TRABAJADORES Y TRABAJADORAS DE LA CONSTRUCCIÓN - "SOATC"

Seguro Obligatorio de Accidentes de la Trabajadora y el Trabajador en el Ámbito de la Construcción – SOATC. El proponente adjudicado deberá presentar para la formalización del

contrato, una Nota de Compromiso de entrega del SOATC del personal que trabajará en la Obra. El mismo deberá ser presentado en ocasión de la emisión de la Orden de Proceder y deberá ser actualizado durante el proceso de la ejecución de la obra en función al requerimiento del personal.

Además, la empresa adjudicada deberá adjuntar a la documentación de cada Planilla de Avance de Obra el SOATC actualizado. El cual deberá ser presentado a la Supervisión de la Obra para su Verificación deberá formar parte del informe de supervisión, además del seguimiento de la Unidad Solicitante conforme establece D.S.0181.

II CONDICIONES COMPLEMENTARIAS DE LA OBRA

1 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

18 meses (540 días calendario) a partir de la fecha establecida en la Orden de Proceder.

Para tal fin, el contratista deberá presentar un CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRA, que la empresa constructora deberá mantener su actualización periódicamente

2 OBLIGACIONES DE LA EMPRESA ADJUDICADA

La Empresa deberá dar estricto cumplimiento a la legislación laboral y social vigente en el Estado Plurinacional de Bolivia, respecto a su personal, en este sentido será responsable y deberá mantener a la Empresa Boliviana de Alimentos y Derivados - EBA exonerada contra cualquier multa o penalidad de cualquier tipo o naturaleza, que fuera impuesta por causa de incumplimiento o infracción de dicha legislación.

3 LUGAR DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Las actividades deberán ser realizadas en los predios otorgados por el Municipio de Riberalta en el barrio Bolívar en las coordenadas - 11° 26'436" de latitud Sud y 66° 46' 329" de longitud Oeste

4 MULTAS

A efecto de aplicarse morosidad en la ejecución de la obra, el CONTRATISTA será multado con el 3 por 1000 del monto total del contrato por día de retraso. De establecer el SUPERVISOR que la multa por mora es del diez por ciento (10%) o del veinte por ciento (20%) del monto total del Contrato, comunicará oficialmente esta situación a la ENTIDAD a efectos del procesamiento de la resolución del Contrato, si corresponde, conforme a lo estipulado en la cláusula de terminación de contrato

En todos los casos de resolución de contrato por causas atribuibles al CONTRATISTA, la empresa contratada no deberá superar en multas acumuladas más del veinte por ciento (20%) del monto total del contrato.

Las multas serán cobradas en la Liquidación Final del Contrato, sin perjuicio de que la ENTIDAD ejecute la garantía de Cumplimiento de Contrato y/o proceda al resarcimiento de daños y perjuicios por medio de la acción coactiva fiscal por la naturaleza del Contrato, conforme lo establecido en el Art. 47 de la Ley 1178.

5 FORMA DE PAGO

Primer pago por el 5% contra la validación del diseño de infraestructura en base al lay out de la maquinaria.

85% se realizará mediante planillas de avance mensual.

5% Recepción Provisional

5% Recepción definitiva

El pago se hará efectivo mediante SIGEP, por lo que la empresa adjudicada debe contar con el registro respectivo en estado Activo.

Mensualmente el contratista solicitará a través de una nota el pago mediante un Certificado o Planilla de Pago por el avance de obra por el total del trabajo ejecutado hasta la fecha en medio físico y digital.

6 DIRECCIÓN DE LA OBRA

El Contratista designará un Director de Obra, que lo representará durante la ejecución del contrato. Su nombre debe ser comunicado a la entidad contratante, mediante nota escrita, en el momento de la suscripción del contrato.

El Director de Obra representará al Contratista durante la ejecución del mismo, coordinando permanentemente con la entidad contratante a través del Fiscal o Fiscales de Obra, para atender en forma satisfactoria el cumplimiento de las condiciones técnicas establecidas en el contrato.

El contratista podrá no realizar la presentación de la planilla mensual, el mismo deberá estar solicitado por escrito, sin embargo, la obra no puede ser paralizada por ningún motivo que argumente el pago cuando este haya presentado la solicitud de no cobro de la planilla mensual.

7 MODIFICACIONES AL CONTRATO

Las modificaciones al contrato serán realizadas en el marco de la normativa vigente, queda establecido que, de forma excepcional, por causas plenamente justificadas (técnica, legal y financiera), el CONTRATISTA durante el periodo de ejecución, podrán solicitar modificaciones y/o ajustes a la OBRA en ejecución.

8 COMISIÓN DE RECEPCIÓN

Acta de Recepción Provisional de la Obra: Documento suscrito por la Comisión de Recepción, en el que se establece que la obra ha sido concluida cumpliendo con las condiciones técnicas a entera satisfacción de la Entidad, en caso de que exista observaciones a la entrega la Comisión de Recepción, establecerá el plazo pertinente para las correcciones de las observaciones suscritas en el acta que le permita solicitar la entrega definitiva.

Acta de Recepción Definitiva de la Obra: Documento suscrito por la Comisión de Recepción, en el que se establece que la obra ha sido concluida cumpliendo con las condiciones técnicas a entera satisfacción de la Entidad.

9 FISCALIZACIÓN

Los trabajos están sujetos a la FISCALIZACION permanente del CONTRATANTE, quien Nombrara como FISCAL DE OBRA o FISCALES a profesionales de la Entidad.

10 SUPERVISOR DE OBRA

La SUPERVISIÓN de la Obra será realizada por un Consultor individual, una Firma Consultora o Asociación de Firmas Consultoras u otra entidad. Denominada en este caso el SUPERVISOR, con todas las facultades inherentes al buen desempeño de las funciones de SUPERVISIÓN debiendo cumplir las siguientes funciones:

Revisión y correcciones (si corresponde) de especificaciones técnicas del proceso de contratación:

- Verificación del suministro de materiales, fuentes de origen.
- Inspección de la calidad de los materiales
- Cumplimiento de especificaciones técnicas
- Verificación del almacenamiento y acopio de materiales

- Pruebas (si corresponde).

Siendo las mencionadas funciones no limitativas.

11 RECEPCIÓN DE OBRA

Al momento de efectuarse la recepción definitiva de la Obra, la empresa adjudicada deberá comprobar ante el Responsable de Recepción o la Comisión de Recepción el buen estado de las obras realizadas. En caso de no cumplirse con lo solicitado en las Especificaciones Técnicas, se procederá con la disconformidad, sin perjuicio alguno sobre la entidad.

La entrega de la obra deberá ser en presencia de la Comisión de Recepción, mediante una Acta de Recepción Definitiva.

Concluida la ejecución de la Obra, el Responsable de Recepción o la Comisión, elaborará el Informe de Conformidad del Contrato, en el que debe especificar el detalle del cumplimiento de las condiciones técnicas establecidas en el contrato suscrito y de sus partes integrantes.

12 GARANTÍA DEL CONTRATO

La entidad convocante solicitará la Garantía de Cumplimiento de Contrato equivalente al siete por ciento (7%) del monto del contrato, con las características de renovable, irrevocable y ejecución inmediata, vigente durante 90 días adicionales a la vigencia del contrato.

Es deber del Contratista es mantener vigentes las garantías exigidas durante el plazo fijado en el contrato inicial y sus ampliaciones. La entidad contratante, en caso de incumplimiento y podrá ejecutar dichas garantías si no son renovadas antes de su vencimiento.

13 ANTICIPO

A solicitud expresa del contratado, se efectuará un anticipo de hasta el 20 % del monto de Contrato adjudicado, previa presentación de una garantía de correcta inversión de anticipo, será por un monto equivalente al cien por ciento (100%) del anticipo otorgado y deberá tener una vigencia mínima de noventa (90) días calendario, computables a partir de la entrega del anticipo, debiendo ser renovada mientras no se deduzca el monto total, dicho monto será amortizado en las planillas de pago, pudiéndose amortizar a su vez el valor de la boleta de garantía por correcta inversión de anticipo.

El anticipo podrá ser solicitado máximo hasta 20 días calendarios posteriores a la firma del contrato posterior a ese plazo el contratista no podrá reclamar ni solicitar el anticipo especificado.

El importe de la garantía podrá ser cobrado por la ENTIDAD en caso de que el CONTRATISTA no haya iniciado la obra dentro de los Cinco (5) días a partir de la Orden de Proceder, o en caso de que no cuente con el personal y equipos necesarios para la realización de la obra estipulada en el contrato, una vez iniciado éste.

14 MÉTODO DE SELECCIÓN

La verificación de la aceptación de las especificaciones Técnicas se realizará a través de la metodología Cumple/No Cumple.

15 PRECIO REFERENCIAL

El precio referencial es de Bs.**18.329.517,85 (Dieciocho millones trescientos veintinueve mil quinientos diecisiete 85/100 bolivianos)**

ANEXO 1
DESCRIPCIÓN DE LOS ÍTEMS
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS - ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS

INSTALACIÓN DE FAENAS Y MOVILIZACIÓN
UNIDAD - GI

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos preparatorios y previos a la iniciación de obras, estas instalaciones se realizarán por parte del Contratista, las mismas comprenden: Instalaciones necesarias para personal, depósitos para materiales y equipos, sanitarios provisionales para obreros y personal de oficina, cercos de protección en áreas de riesgo, instalación eléctrica, sanitaria y agua potable provisional para oficinas como para depósitos.

Este ítem comprende la movilización de todos los insumos necesarios para dichas instalaciones, así como la desmovilización de las mismas una vez concluidos los trabajos.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Este ítem comprende todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para cumplir con la descripción realizada. El contratista debe mantener estas instalaciones en óptimas condiciones durante el tiempo que dure la ejecución de obras, estas instalaciones deberán ser aprobadas por el Supervisor de Obra.

MADERA DE CONSTRUCCIÓN (3 USOS)
CLAVOS DE CALAMINA
CLAVOS
CALAMINA ONDULADA N°33 (1,80X1,80)
ALAMBRE DE AMARRE

Debe darse cumplimiento a lo señalado con todos los materiales identificados en los precios unitarios y a la presente especificación técnica

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Realizadas la programación de trabajos de la obra, se planteará la ubicación de las instalaciones de faenas para su construcción. La ubicación y disposición de las instalaciones deberán ser aprobadas por el Supervisor de Obra.

El Contratista dispondrá de serenos en número suficiente para el cuidado del material y equipo que permanecerán bajo su total responsabilidad. En la oficina de obra, se mantendrá en forma permanente el Libro de Órdenes respectivo y un juego de planos para uso del Contratista y del Supervisor de Obra.

Al concluir la obra, las construcciones provisionales contempladas en este ítem deberán retirarse, limpiándose completamente las áreas ocupadas.

4. MEDICIÓN

La instalación de faenas será medida en forma global (GI) en concordancia con lo establecido en el formulario de presentación de propuestas y las especificaciones técnicas.

5. FORMA DE PAGO

El pago por este ítem se hará por el precio global aceptado en la propuesta. Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada. Dicho precio será

compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

LETRERO DE OBRA SEGÚN DISEÑO
Unidad: PZA

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende el colocado del letrero de obra de estructura metálica y panaflex cuyas dimensiones son de 10 x 4 m para la identificación del mismo.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Se debe tomar en cuenta para este ítem los siguientes materiales:

- PERFIL COSTANERA 50X25X12X2 MM
- DADOS DE Hº P/EMPOTRAR LETRERO
- ELECTRODO
- PANAFLEX IMPRESO
- PINTURA ANTICORROSIVA
- REMACHES
- TUBULAR CUADRADO 40 X 40 MM.
- TUBO RECTANGULAR 100X50X3 MM

Entre el equipo será necesario utilizar el equipo soldador de arco el contratista deberá proporcionar las herramientas necesarias para el colocado de letrero, los mismos que deberán ser aprobados previamente por el Supervisor de Obra.

HERRAMIENTAS Y EQUIPO:

- Equipo soldador de arco

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Antes de iniciar los trabajos de comienzo de obra, el Contratista solicitará al Supervisor de Obra la autorización y ubicación respectiva del letrero, también será necesario construir dados de hormigón que servirán para empotrar el letrero.

Para el colocado del letrero el contratista se registrá de acuerdo al diseño y formato con autorización del supervisor de obra para la ubicación del mismo.

4. MEDICIÓN

El colocado de letrero será medido en forma PIEZA (PZA.).

5. FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado será calculado de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada. Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

REPLANTEO, TRAZADO Y ENSAYOS DEL TERRENO
UNIDAD - GI

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende los trabajos de replanteo y trazados necesarios para localizar las obras de acuerdo a los planos de construcción y cualquiera otra operación para completar satisfactoriamente el trabajo especificado.

Todo el trabajo de replanteo será iniciado previa notificación a la Supervisión de Obras.

Igualmente, comprende el levantamiento de aceras y vías de acceso.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista proveerá todos los materiales, herramientas y equipo necesarios, tanto para el replanteo y trazado de las obras a ejecutarse como para los ensayos del terreno, igualmente estarán a su cargo los gastos que demanden los ensayos de materiales y de suelos.

CLAVOS
ESTACAS DE MADERA
ESTUCO
PINTURA AL OLEO MATE
EQUIPO TOPOGRÁFICO

Debe darse cumplimiento a lo señalado con todos los materiales identificados en los precios unitarios y a la presente especificación técnica

3. FORMA DE EJECUCIÓN

El replanteo y trazado de las construcciones serán realizados por el Contratista con Estación Total con estricta sujeción a las dimensiones e indicaciones de los planos correspondientes.

Antes de iniciar los trabajos de posteriores al replanteo este debe estar aprobado por el Supervisor en forma escrita en el libro de órdenes.

El CONTRATISTA solicitará el permiso correspondiente con suficiente anticipación para efectuar el replanteo y el Supervisor aprobará los planos antes de efectuar el Contratista el replanteo.

El trazado deberá ser aprobado por escrito por el Supervisor de Obras con anterioridad a la iniciación de cualquier trabajo de excavación.

El contratista dispondrá si el caso amerita la disposición de ejes que se fijaran con estacas cada 5, 10 y 20 m según la autorización del Supervisor de obra. Sea cual fuere el método utilizado en la determinación de pendientes, el contratista deberá disponer en todo momento de marcas y señales para una rápida verificación de las mismas, asimismo, dadas las condiciones del terreno este deberá prever y verificar todos los servicios existentes en la zona con tal de no perjudicar el normal desarrollo de la obra.

En caso de no ser posible una alineación rectilínea de los ejes de la construcción, se efectuará un replanteo empleando formas geométricas adecuadas y métodos aprobados por el Supervisor de Obra.

Simultáneamente con el replanteo del eje de la edificación, el CONTRATISTA explorará el subsuelo con el fin de ubicar las diferentes obras subterráneas, (tubería, cables para electricidad, tuberías de desagüe en funcionamiento, teléfonos, gasoductos, etc.), para evitar cualquier daño a terceros y de interferencia en la obra.

Cualquier variación existente en el proyecto debido a la interferencia de otros conductos subterráneos será

comunicada a la empresa contratante antes de efectuar la excavación de las zanjas para su estudio y solución correspondiente.

El CONTRATISTA, luego de concluido el replanteo comunicara al CONTRATANTE, POR ESCRITO a través del Supervisor de Obras, los volúmenes a excavar y otros obstáculos a remover y que son necesarias para proseguir con el movimiento de tierras.

4. MEDICIÓN

No corresponde efectuar ninguna medición, por tanto, el precio debe ser tomado en forma global (GI) conforme al tipo de obra.

5. FORMA DE PAGO

El pago por este ítem se hará por precio global aceptado en la propuesta y que comprende los materiales, el uso de herramientas, equipo y el personal necesario para la ejecución de este ítem, una vez que la obra se encuentre totalmente localizada.

EXCAVACIÓN DE 0m a 2m S/AGOTAMIENTO TERRENO SEMIDURO
UNIDAD - m3

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de excavación de zanjas para la instalación de tuberías, construcción de cámaras de inspección, colocación de sumideros, fundaciones y otros, a ser ejecutados en la clase de terreno que se encuentre, hasta la profundidad necesaria y en las medidas indicadas en planos. Los trabajos deberán sujetarse a estas especificaciones y a las instrucciones del supervisor, de tal manera de cumplir a plena satisfacción con el proyecto.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El material a excavar será el existente en la zona de trabajo. Se requerirá el empleo de herramientas menores (palas, picos, carretillas).

Debe darse cumplimiento a lo señalado con todos los materiales identificados en los precios unitarios y a la presente especificación técnica

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Aprobados los trabajos de replanteo por el Supervisor de obra, el constructor notificará con 24 hrs. de anticipación el inicio de estos trabajos, que serán desarrolladas de acuerdo a alineamientos pendientes y cotas indicadas en las hojas de trabajo.

Las excavaciones se realizarán a cielo abierto de acuerdo con los planos de proyecto las dimensiones de la excavación de zanjas y pozos serán las necesarias en cada caso, serán efectuadas con los lados aproximadamente verticales, el fondo nivelado y terminado de manera que la base ofrezca un apoyo firme y uniforme a lo largo de todo el colector.

Las podrán ser efectuadas a mano o utilizando maquinaria; en este último caso la excavación será realizada hasta unos 10 cm por encima de la cota de excavación y tan angosta como se pueda, de manera que no se mueva innecesariamente el terreno existente. Los últimos 10 cm serán excavados a mano sin alterar la cota de fondo.

Cualquier exceso de excavación de la zanja deberá ser rellenado por el Constructor a su cuenta, el material y trabajo realizado deberá ser aprobado por el supervisor.

La excavación será efectuada por tramos de manera que se formen puentes de paso, que posteriormente serán derribados para su compactación en relleno.

El material proveniente de la excavación será apilado a un lado de la zanja, a no menos 1 m del borde de la zanja de manera tal de no producir mayores presiones en el talud respectivo, quedando el otro lado libre para la manipulación y maniobra de los tubos.

Durante todo el proceso de excavación el Constructor pondrá el máximo cuidado para evitar daños a estructuras y/o edificaciones que se hallen en sitios adyacentes a la excavación y tomará las medidas aconsejables para mantener en forma ininterrumpida todos los servicios existentes, tales como agua potable alcantarillado, energía eléctrica y otros; en caso de daño a las mismas el Constructor deberá reestructurarlas o reemplazarlas a su costo.

En la realización de la excavación se evitará obstrucciones e incomodidades al tránsito peatonal y vehicular, debiendo para ello mantener en buenas condiciones las entradas a garajes, casa o edificios; cuidará de colocar la señalización, cercas, barreras y luces necesarias para seguridad del público.

El ancho de la excavación para los colectores de las alcantarillas (sanitarias y pluviales) deberá ser el especificado para permitir un económico y buen asentamiento de los colectores.

Los anchos de la zanja serán los que se indican en el siguiente cuadro, asimismo para diámetros menores que no se encuentran indicados en la presente tabla, se tomara como referencia las de diámetro de 150mm o pleno consentimiento del supervisor:

Diámetro tubo (mm)	Profundidad de excavación					
	de 0 a 2 m		de 2 a 4 m		de 4 a 6 m	
	Anchos de zanja (m)					
	s / entibado	c / entibado	s / entibado	c / entibado	s / entibado	c / entibado
150	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	1
200	0,65	0,75	0,75	0,85	0,85	1,05
250	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	1,1
300	0,8	0,9	0,9	1	1	1,2
400	0,9	1	1	1,1	1,1	1,3
450	0,95	1,05	1,05	1,15	1,15	1,35
500	1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,4
550	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,5
600	1,15	1,2	1,2	1,4	1,35	1,6
700	1,25	1,35	1,35	1,5	1,45	1,7
800	1,35	1,45	1,45	1,6	1,55	1,8
900	1,5	1,6	1,6	1,75	1,7	1,95
1000	1,6	1,7	1,7	1,85	1,8	2,05
1100	1,8	1,9	1,9	2,05	2	2,25

Para excavaciones donde se tengan que colocar dos o más colectores a la misma profundidad, el ancho de la zanja será igual a la distancia entre ejes de los colectores externos más el sobre ancho necesario para campos de trabajo y entibamiento (si es necesario). La distancia entre ejes de colectores es variable en función de los diámetros de los mismos.

Las excavaciones para las cámaras o pozos de inspección estándar serán sin entibado y deberán tener las dimensiones de la proyección en planta de los muros más 0,15 m. Alrededor de los mismos y serán ejecutados hasta la profundidad necesaria para alcanzar la cota de desplante de la base, indicada en los planos de construcción respectivos.

En general, en excavaciones para cámaras, cuando sea necesario entibamiento y el Supervisor lo indique, el sobreaño para campo de trabajo y entibado será el fijado para el ancho de la zanja adyacente mayor.

Cuando no se encuentre una buena fundación en la cota fijada, debido a la existencia de suelo blando e inestable debajo el colector, deberá retirarse el material existente hasta una profundidad que deberá ser indicada por el Supervisor reemplazando dicho suelo por material seleccionado y convenientemente compactado para obtener un adecuado soporte de fundación.

La base deberá ofrecer un apoyo firme a todo lo largo del colector entre cámara.

Después de haberse terminado un tramo de excavación (comprendido entre dos cámaras de inspección), el Constructor deberá comunicar al Supervisor el de no colocar los colectores, ni de vaciar la base de la cámara, en tanto que el Supervisor no haya aprobado la profundidad, pendiente, eje y naturaleza del terreno de fundación.

4. MEDICIÓN

La medición de este ítem se efectuará por metro cúbico (m3) de acuerdo a las secciones indicadas en

planos, en las longitudes realmente ejecutadas y aprobadas por el Supervisor de Obra.

5. FORMA DE PAGO

Los trabajos correspondientes al este ítem, serán pagados de acuerdo a los precios unitarios del ítem, tal como fueron definidos y presentados en la propuesta del Contratista. Dichos precios constituirán la compensación y pago total por cualquier concepto de materiales, mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para ejecutar el trabajo previsto en esta especificación.

EXCAVACIÓN DE 0m a 2m C/AGOTAMIENTO TERRENO DURO
UNIDAD - m3

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la excavación bajo el nivel freático que eventualmente pudiera presentarse durante la ejecución de las obras.

Para el achicamiento, el Contratista dispondrá el número y clase de unidades de bombeo necesarias. El agua extraída se evacuará de manera que no cause ninguna clase de daños.

Comprende todos los trabajos de excavación de zanjas para la instalación de tuberías, construcción de cámaras de inspección, colocación de sumideros, fundaciones y otros, a ser ejecutados en la clase de terreno que se encuentre, hasta la profundidad necesaria y en las medidas indicadas en planos. Los trabajos deberán sujetarse a estas especificaciones y a las instrucciones del supervisor, de tal manera de cumplir a plena satisfacción con el proyecto.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El material a excavar será el existente en la zona de trabajo. Se requerirá el empleo de herramientas menores (palas, picos, carretillas) también de maquinaria adecuada para ejecutar este ítem.

Debe darse cumplimiento a lo señalado con todos los materiales identificados en los precios unitarios y a la presente especificación técnica

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Aprobados los trabajos de replanteo por el Supervisor de obra, el constructor notificará con 24 hrs. de anticipación el inicio de estos trabajos, que serán desarrolladas de acuerdo a alineamientos pendientes y cotas indicadas en las hojas de trabajo.

Las excavaciones se realizarán a cielo abierto de acuerdo con los planos de proyecto las dimensiones de la excavación de zanjas y pozos serán las necesarias en cada caso, serán efectuadas con los lados aproximadamente verticales, el fondo nivelado y terminado de manera que la base ofrezca un apoyo firme y uniforme a lo largo de todo el colector.

A criterio del Contratista y con el empleo de equipo adecuado. Los volúmenes de excavación deberán ceñirse estrictamente a las dimensiones y niveles de fundación establecidos en los planos del proyecto.

Si las características del terreno lo exigen, podrán sobrepasarse los volúmenes de excavación del proyecto. En tal caso, el Contratista deberá informar inmediatamente por escrito al Supervisor de Obra para su aprobación.

El fondo de las excavaciones será horizontal y en los sectores en que el terreno destinado a fundar sea inclinado, se dispondrá de escalones de base horizontal.

Se tendrá especial cuidado en no remover el fondo de las excavaciones que servirá de base a la cimentación y una vez terminadas se las limpiará de toda tierra suelta.

Las zanjas o excavaciones terminadas, deberán presentar todas las superficies sin irregularidades y tanto las paredes como el fondo deberá estar de acuerdo con las líneas de los planos.

El trabajo ejecutado con el método elegido no deberá causar daños en las estructuras, taludes, abanicos aluviales, etc., que se encuentren en las inmediaciones. Para tal efecto se debe utilizar los medios necesarios pudiendo ser estos el ingreso de excavación con maquinaria y/o por medios manuales.

El material excavado deberá ser colocado en los lugares que indique en forma escrita el Supervisor de Obra, de tal forma que no se perjudique al proyecto. El retiro a exteriores de la obra de dicho material es

contabilizado con otro ítem. No se contabilizará es transporte manual dentro del predio de la obra

4. MEDICIÓN

La medición de este ítem se efectuará por metro cúbico (m3) de acuerdo a las secciones indicadas en planos, en las longitudes realmente ejecutadas y aprobadas por el Supervisor de Obra.

5. FORMA DE PAGO

Los trabajos correspondientes al este ítem, serán pagados de acuerdo a los precios unitarios del ítem, tal como fueron definidos y presentados en la propuesta del Contratista. Dichos precios constituirán la compensación y pago total por cualquier concepto de materiales, mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para ejecutar el trabajo previsto en esta especificación.

RELLENO Y COMPACTADO CON MAQUINARIA C/PROV. DE MATERIAL
UNIDAD DE MEDIDA M3

1. DESCRIPCION

Este ítem comprende todos los trabajos de relleno y compactado que deberán realizarse después de haber sido concluidos las obras de estructuras, ya sean fundaciones aisladas o corridas, muros de contención y otros, según se especifique en los planos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos que deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.

El material de relleno a emplearse será preferentemente el mismo suelo extraído de la excavación, libre de pedrones y material orgánico. En caso de que no se pueda utilizar dicho material de la excavación o el formulario de presentación de propuestas señalase el empleo de otro material o de préstamo, el mismo deberá ser aprobado y autorizado por el Supervisor de Obra.

No se permitirá la utilización de suelos con excesivo contenido de humedad, considerándose como tales, aquéllos que igualen o sobrepasen el límite plástico del suelo. Igualmente se prohíbe el empleo de suelos con piedras mayores a 10 cm. de diámetro.

Para efectuar el relleno, el Contratista deberá disponer en obra del número suficiente de pisones manuales de peso adecuado y apisonadores a explosión mecánica.

Para el caso de relleno y compactado con maquinaria, el Contratista deberá disponer en obra de palas cargadoras, volquetas, vibrocompactadoras y todo el equipo necesario para la ejecución de esta actividad.

3. FORMA DE EJECUCION

Una vez concluidos los trabajos y solo después de transcurridas 48 horas del vaciado se comunicará al Supervisor de Obra, a objeto de que autorice en forma escrita el relleno correspondiente.

El material de relleno ya sea el procedente de la excavación o de préstamo estará especificado en los planos o formulario de presentación de propuestas.

La compactación efectuada deberá alcanzar una densidad relativa no menor al 90% del ensayo Proctor Modificado. Los ensayos de densidad en sitio deberán ser efectuados en cada tramo a diferentes profundidades.

El material de relleno deberá colocarse en capas no mayores a 20 cm., con un contenido óptimo de humedad, procediéndose al compactado manual o mecánico, según se especifique.

A requerimiento del Supervisor de Obra, se efectuarán pruebas de densidad en sitio, corriendo por cuenta del Contratista los gastos que demanden estas pruebas. Asimismo, en caso de no satisfacer el grado de compactación requerido, el Contratista deberá repetir el trabajo por su cuenta y riesgo.

El grado de compactación para vías con tráfico vehicular deberá ser del orden del 95% del Proctor modificado.

El Supervisor de Obra exigirá la ejecución de pruebas de densidad en sitio a diferentes niveles del relleno.

Las pruebas de compactación serán llevadas a cabo por el Contratista o podrá solicitar la realización de

este trabajo a un laboratorio especializado, quedando a su cargo el costo de las mismas. En caso de no haber alcanzado el porcentaje requerido, se deberá exigir el grado de compactación indicado.

4. MEDICION

El relleno y compactado será medido en metros cúbicos compactados en su posición final de secciones autorizadas y reconocidas por el Supervisor de Obra.

En la medición se deberá descontar los volúmenes de las estructuras y otros.

La medición se efectuará sobre la geometría del espacio relleno.

5. FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio unitario será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo, pruebas o ensayos de densidad y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución del trabajo.

En caso de ser necesario el empleo de material de préstamo, el mismo deberá ser debidamente justificado y autorizado por el Supervisor de Obra, siguiendo los procedimientos establecidos para órdenes de cambio.

No será motivo de pago adicional alguno los gastos que demanden el humedecimiento u oreo del material para alcanzar la humedad apropiada o los medios de protección que deben realizarse para evitar el humedecimiento excesivo por lluvias, por lo que el Contratista deberá considerar estos aspectos en su precio unitario.

MEJORAMIENTO DE SUELOS DE FUNDACIONES

UNIDAD DE MEDIDA M3

1. DESCRIPCION

Este ítem se refiere al empleo de apoyos o camas de asiento, empleando material apropiado y de acuerdo a los anchos, espesores y diseños establecidos en los planos correspondientes, formulario de presentación de propuestas y a cálculos de estabilidad aprobados por el Supervisor de Obra.

Estos apoyos o camas se emplearán en suelos donde no sea posible colocar la tubería directamente sobre el terreno, debido a su insuficiente capacidad de soporte y a fin de mejorar el factor de carga del tubo instalado.

Si no se encontraran presupuestados algunos de los tipos de apoyos o camas, será el Supervisor de Obra el que autorice y apruebe su empleo, de acuerdo a las necesidades de la obra, debiendo para el efecto seguir los procedimientos establecidos en el Contrato para Ordenes de Cambio.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Para la ejecución de los apoyos o camas de asiento se utilizarán, de acuerdo a los diseños y/o instrucciones del Supervisor de Obra: tierra cernida, piedra manzana o bolón, grava, gravilla, arena y losas de hormigón simple o armado.

La piedra será de un tamaño no menor a 15 cm. o mayor, cuando las condiciones del suelo así lo exijan.

La grava deberá tener una gradación mayor a 25 mm. y la gravilla de 5 a 25 mm. La arena no deberá contener impurezas más allá de lo admisible. Los agregados deberán ser de buena calidad y la resistencia del hormigón será la indicada en los planos.

3. FORMA DE EJECUCION

Se deberá remover el terreno inestable y reemplazarlo por el material indicado en el diseño o de acuerdo a las instrucciones del Supervisor de Obra.

Los apoyos o camas estarán constituidos por uno o combinación de los siguientes tipos:

Apoyo de tierra cernida o arena compactada

Estos tipos de apoyos serán utilizados cuando el suelo sea rocoso y presente aristas cortantes y punzantes que puedan dañar las tuberías o para mejorar la superficie de asiento de las mismas.

a) APOYO O CAMA DE PIEDRA

Este tipo de apoyo se utilizará cuando el suelo sea muy compresible o inestable, saturado y de poca capacidad portante. Se retirará el suelo inadecuado y se sustituirá por piedra de calidad y tamaño adecuados, a objeto de estabilizar el suelo de fundación.

Las dimensiones finales de esta cama se acomodarán a las condiciones encontradas.

El Contratista deberá conseguir estabilizar el suelo en forma efectiva.

b) APOYO DE GRAVA

La grava es un material que muchas veces es por si sólo suficiente para mejorar la capacidad portante del suelo.

Algunas veces la grava se colocará directamente sobre el suelo a estabilizar, una vez removido el material inadecuado y otras se colocará sobre una capa de piedra.

Los lechos de grava se utilizarán además en suelos saturados, ya que permiten drenar las zanjas mientras se bombea el agua, evitando de esta manera la erosión del fondo.

c) APOYO DE GRAVILLA

La gravilla se utilizará para nivelar el fondo de la zanja, antes de colocar los tubos. Además su granulometría ayudará a resguardar la tubería de daños por cortes o punzonamiento.

La gravilla se colocará sobre una cama de grava. En suelos firmes y no saturados podrá ser colocada directamente sobre el suelo de fundación.

La gravilla, lo mismo que la grava, actúan además en suelos saturados, como drenaje durante el bombeo o agotamiento de las zanjas.

Estos materiales permiten que la instalación de los tubos sea efectuada en condiciones favorables.

En casos específicos, la gravilla se colocará en torno al tubo hasta cierta altura, a objeto de mejorar su factor de carga de acuerdo a cálculos de resistencia.

d) APOYO DE LOSA DE HORMIGÓN

En el caso de suelos críticos se considerará la utilización de losas de hormigón simple ú hormigón armado, a objeto de proteger los tubos de roturas por asentamiento.

Para la elaboración de los hormigones deberá cumplirse con los requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón CBH-87.

e) APOYO CON PILOTES

Este tipo de apoyo será empleado en terrenos donde el nivel freático se encuentre por encima de la cota de tendido de las tuberías y cuya capacidad portante no se logre mejorar con los apoyos descritos anteriormente. Los pilotes podrán ser de madera cuchi o almendrillo, de 3 a 4 metros de longitud y de 4" x 4" de sección o aquéllas dimensiones que se encuentren establecidas en los planos de detalle.

Los pilotes se ubicarán a 70 cm. de distancia entre sí y dispuestos en tres bolillo. Sin embargo la separación entre pilotes, las longitudes y secciones podrán ser modificadas por el Supervisor de Obra de acuerdo a las necesidades y exigencias de la obra.

4. MEDICION

Los apoyos o camas de asiento serán medidos en metros cúbicos tomando en cuenta únicamente los volúmenes autorizados y aprobados por el Supervisor de Obra.

En el caso de pilotes, los mismos serán medidos por pieza debidamente colocada.

5. FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

CARPETA DE NIVELACIÓN
UNIDAD - m3

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere al vaciado de una capa de hormigón pobre con dosificación 1:3:5, que servirá de cama o asiento para la construcción de diferentes estructuras o para otros fines, de acuerdo a la altura y sectores singularizados en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El cemento y la arena a utilizarse deberán cumplir con lo especificado en el Código boliviano del Hormigón CBH-87:

ARENA CORRIENTE
CEMENTO IP - 30
GRAVA COMUN

Debe darse cumplimiento a lo señalado con todos los materiales identificados en los precios unitarios y a la presente especificación técnica.

El hormigón pobre se preparará con un contenido mínimo de cemento de 225 kilogramos por metro cúbico de hormigón. El agua deberá ser razonablemente limpia y libre de aceites, sales o cualquier otra sustancia perjudicial. No se permitirá el empleo de aguas estancadas provenientes de pequeñas lagunas o aquellas que provengan de pantanos o desagües.

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Una vez limpia el área respectiva, se efectuará el vaciado del hormigón pobre en el espesor o altura señalada en los planos.

El hormigón se deberá compactar con barretas o varillas de fierro. Efectuada la compactación se procederá a realizar el enrasado y nivelado mediante una regla de madera, dejando una superficie lisa y uniforme.

4. MEDICIÓN

La cantidad de obra realizada correspondiente a este ítem será medida en metros cúbicos (m3), teniendo en cuenta únicamente los volúmenes o áreas netas ejecutadas.

5. FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas y equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

ZAPATAS DE H°A° H-21
UNIDAD - m3

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende la construcción de zapatas de hormigón armado de acuerdo a los planos del proyecto. El precio de este ítem incluye el acero de refuerzo según los planos al ítem correspondiente.

Las estructuras de hormigón deberán ser construidas de estricto acuerdo con las líneas, cotas, niveles, rasantes y tolerancias señaladas en los planos, de conformidad con las presentes especificaciones.

El trabajo incluirá la ejecución de aberturas para instalaciones, juntas, acabados, remoción de encofrados y cimbras, además de otros detalles requeridos para su satisfactorio cumplimiento.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra y deberán cumplir con la Norma Boliviana CBH - 87.

La grava, el cemento y la arena a utilizarse deberán cumplir con lo especificado en el Código boliviano del Hormigón CBH-87

Las dimensiones de los áridos deberán ser tales, que permitan una adecuada mezcla, manipuleo y vaciado del hormigón, conforme a las dimensiones de los elementos y a las separaciones de las armaduras estipuladas en los planos respectivos.

CEMENTO IP-30
FIERRRO CORRUGADO
GRAVA COMUN
ARENA COMUN
MADERA DE CONSTRUCCIÓN
CLAVOS
ALAMBRE DE AMARRE

Debe darse cumplimiento a lo señalado con todos los materiales identificados en los precios unitarios y a la presente especificación técnica

3. FORMA DE EJECUCIÓN

El Supervisor de Obra deberá aprobar la correcta ejecución de todas las actividades preliminares al vaciado, vale decir, nivelación y ubicación de ejes de replanteo, armaduras de acero de refuerzo, estructura de encofrado (estabilidad, control de dimensiones que se desean obtener, plomada), control de niveles de acabado y de todas aquellas que juzgue necesarias el Supervisor de Obras, antes de autorizar el vaciado del hormigón.

Las dimensiones de las zapatas deberán ajustarse estrictamente a las medidas indicadas en los planos respectivos.

Acero de refuerzo

Las barras de hierro se cortarán y doblarán ajustándose a las dimensiones y formas indicadas en los

planos y las planillas de fierros, las mismas que deberán ser verificadas por el Supervisor de Obra antes de su utilización.

El doblado de las barras se realizará en frío, mediante el equipo adecuado y velocidad limitada, sin golpes ni choques. Queda terminantemente prohibido el cortado y el doblado en caliente.

Las barras de fierro que fueron dobladas no podrán ser enderezadas, ni podrán ser utilizadas nuevamente sin antes eliminar la zona doblada.

El radio mínimo de doblado, salvo indicación contraria en los planos será:

- Acero 2400 Kg./cm² (fatiga de fluencia) 10 veces el diámetro
- Acero 4200 Kg./cm² (fatiga de fluencia) 13 veces el diámetro
- Acero 5000 Kg./cm² o más (fatiga de fluencia) 15 veces el diámetro

La tendencia a la rectificación de las barras con curvatura dispuesta en zona de tracción, será evitada mediante estribos adicionales convenientemente dispuestos.

Limpieza y colocación

Antes de introducir las armaduras en los encofrados, se limpiarán adecuadamente mediante cepillos de acero, librándolas de polvo, barro, grasas, pinturas y todo aquello que disminuya la adherencia.

Si en el momento de colocar el hormigón existieran barras con mortero u hormigón endurecido, éstos se deberán eliminar completamente.

Todas las armaduras se colocarán en las posiciones precisas establecidas en los planos estructurales.

Para sostener, separar y mantener los recubrimientos de las armaduras, se emplearán soportes de mortero (galletas) con ataduras metálicas que se construirán con la debida anticipación, de manera que tengan formas, espesores y resistencia adecuada. Se colocarán en número suficiente para conseguir las posiciones adecuadas, quedando terminantemente prohibido el uso de piedras como separadores.

Se cuidará especialmente que todas las armaduras queden protegidas mediante los recubrimientos mínimos especificados en los planos.

La armadura superior de las losas se asegurará adecuadamente, para lo cual el Contratista tendrá la obligación de construir caballetes en un número conveniente pero no menor a 4 piezas por m².

La armadura de los muros se mantendrá en su posición mediante fierros especiales en forma de "S", en un número adecuado, pero no menor a 4 por m², los cuales deberán agarrar las barras externas de ambos lados.

Todos los cruces de barras deberán atarse en forma adecuada.

Previamente al vaciado, el Supervisor de Obra deberá verificar cuidadosamente la armadura y autorizar mediante el Libro de Órdenes, si corresponde, el vaciado del hormigón.

Empalmes en las barras

Queda prohibido efectuar empalmes en barras sometidas a tracción. Si fuera necesario realizar empalmes, éstos se ubicarán en aquellos lugares donde las barras tengan menores solicitaciones.

En una misma sección de un elemento estructural solo podrá aceptarse un empalme cada cinco barras.

La resistencia del empalme deberá ser como mínimo igual a la resistencia que tiene la barra.

Se realizarán empalmes por superposición de acuerdo al siguiente detalle:

- Los extremos de las barras se colocarán en contacto directo en toda su longitud de empalme, los que podrán ser rectos o con ganchos de acuerdo a lo especificado en los planos, no admitiéndose dichos ganchos en armaduras sometidas a compresión.

- En toda la longitud del empalme se colocarán armaduras transversales suplementarias para mejorar las condiciones del empalme.
- Los empalmes mediante soldadura eléctrica, solo serán autorizados cuando el Contratista demuestre satisfactoriamente mediante ensayos, que el acero a soldar reúne las características necesarias y su resistencia no se vea disminuida, debiendo recabar una autorización escrita del Supervisor de Obra.

Mezclado

El hormigón preparado en obra será mezclado mecánicamente, para lo cual:

El tiempo mínimo de mezclado será de 1.5 minutos por cada metro cúbico o menos. El tiempo máximo de mezclado será tal que no se produzca la disgregación de los agregados.

Vaciado

No se procederá al vaciado de los elementos estructurales sin antes contar con la autorización del Supervisor de Obra.

El vaciado del hormigón se realizará de acuerdo a un plan de trabajo organizado, teniendo en cuenta que el hormigón correspondiente a cada elemento estructural debe ser vaciado en forma continua.

Después de hormigonar las columnas y muros se recomiendan esperar 12 horas antes de vaciar las vigas y losas para así permitir el asentamiento del hormigón.

En las losas el vaciado deberá efectuarse por franjas de ancho tal que, al vaciar la capa siguiente, en la primera no se haya iniciado el fraguado.

Vibrado

La compactación de los hormigones se realizará mediante vibrado de manera tal que se eliminen los huecos o burbujas de aire en el interior de la masa, evitando la disgregación de los agregados.

El vibrado será realizado mediante vibradoras de inmersión y alta frecuencia que deberán ser manejadas por obreros especializados.

De ninguna manera se permitirá el uso de las vibradoras para el transporte de la mezcla.

En ningún caso se iniciará el vaciado si no se cuenta por lo menos con dos vibradoras en perfecto estado.

4. MEDICIÓN

La cuantificación métrica de las zapatas de hormigón armado serán medidas en metro cubico (m³), en conformidad al precio unitario del ítem.

5. FORMA DE PAGO

El trabajo ejecutado con materiales aprobados y en un todo de acuerdo con estas especificaciones, medido según lo previsto, en el punto 4. (Medición), será pagado a los precios unitarios en metro cubico establecidos en la propuesta aceptada. Dicho precio será compensación total por todos los trabajos, materiales, herramientas, equipos, transportes y mano de obra que inciden en su construcción.

CIMIENTOS DE H^oC^o 40% DE PIEDRA DESPLAZADORA DOSIF 1:3:4
UNIDAD - m3

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem corresponde a la construcción de estructuras monolíticas, con piedra desplazadora de 40% proporción indicada en el proyecto y hormigón de dosificación 1:3:4.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Las piedras, el cemento y la arena a utilizarse deberán cumplir con lo especificado en el Código boliviano del Hormigón CBH-87:

ARENA CORRIENTE
CEMENTO IP - 30
GRAVA COMUN
PIEDRA BRUTA

Debe darse cumplimiento a lo señalado con todos los materiales identificados en los precios unitarios y a la presente especificación técnica

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Se construirán con hormigón ciclópeo los elementos indicados en los planos, con las dimensiones y en los sitios indicados en los mismos.

El vaciado se hará por capas de 20 cm de espesor, dentro de las cuales se colocarán las piedras desplazadoras, cuidando que entre piedra y piedra haya suficiente espacio para ser completamente cubiertas por el hormigón.

El hormigón ciclópeo se compactará a mano, mediante varillas de fierro, cuidando que las piedras desplazadoras, se coloquen sin tener ningún contacto con el encofrado y estén a una distancia mínima de 3 cm. Las piedras, previamente lavadas y humedecidas al momento de ser colocadas en la obra, deberán descansar en toda su superficie de asiento, cuidando de dar la máxima compacidad posible y que la mezcla de dosificación 1:3:4 rellene completamente todos los huecos.

El desencofrado se podrá realizar a las doce horas de terminado el vaciado; para luego proceder a humedecerlo periódicamente por espacio de tres días como mínimo.

4. MEDICIÓN

La cantidad de obra realizada correspondiente a este ítem será medida en metros cúbicos (m3).

5. FORMA DE PAGO

La cantidad de trabajo realizado con materiales aprobados, de acuerdo a estas especificaciones y medido según se indica en el acápite anterior, será pagado a precio unitario de la propuesta aceptada.

**SOBRECIMIENOS DE H^oC^o 50% DE PIEDRA DESPLAZADORA DOSIF
1:3:4
UNIDAD - m3**

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende la construcción de sobrecimientos de hormigón ciclópeo de acuerdo a los planos del proyecto o a lo indicado por el Supervisor de obra.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Los sobrecimientos se construirán de hormigón ciclópeo de dosificación 1:3:4.

Las dimensiones de la piedra deberán ser tales, que permitan un vaciado según lo estipulado en los planos respectivos.

ALAMBRE DE AMARRE
ARENA CORRIENTE
CEMENTO IP - 30
CLAVOS
MADERA PARA CONSTRUCCIÓN (3 USOS)
PIEDRA BRUTA

Debe darse cumplimiento a lo señalado con todos los materiales identificados en los precios unitarios y a la presente especificación técnica

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Las piedras serán previamente lavadas y humedecidas al momento de ser colocadas en la obra y deberán descansar en todas sus superficies planas de asiento hacia abajo sobre la base de mortero, las mismas que se colocarán por capas para lograr una efectiva trabazón vertical y horizontal.

Se deberá tener cuidado que el hormigón penetre en forma completa en los espacios entre piedra y piedra, valiéndose para ello de golpes con varillas de fierro.

El hormigón será mezclado en las cantidades necesarias para su uso inmediato. Se rechazará todo mortero que tenga 30 minutos o más a partir del momento de mezclado.

El hormigón será de una consistencia tal que se asegure su trabajabilidad y la manipulación de masas compactas, densas y con aspecto y coloración uniformes.

El Supervisor de obra deberá aprobar la correcta nivelación y correcta ubicación de ejes de replanteo.

Las dimensiones de los sobrecimientos deberán ajustarse estrictamente a las medidas indicadas en los planos respectivos.

En la cara superior del sobrecimiento se dispondrá la colocación de un impermeabilizante, de acuerdo a lo especificado en el proyecto.

4. MEDICIÓN

Los sobrecimientos de hormigón ciclópeo serán medidos en metros cúbicos (m3).

5. FORMA DE PAGO

El trabajo ejecutado con materiales aprobados y en un todo de acuerdo con estas especificaciones, medido

según lo previsto en el punto anterior, será pagado al precio de la propuesta aceptada. Dicho precio será la compensación total por todos los trabajos, materiales, herramientas, equipo y mano de obra que incidan en su construcción.

IMPERMEABILIZACIÓN DE SOBRECIMIENTOS
UNIDAD – m2

1. DEFINICION

Este ítem se refiere a la impermeabilización de la cara superior del sobrecimiento de hormigón ciclópeo, que se realizará con imprimante y cartón asfáltico

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Los materiales a utilizar en este ítem son: Alquitrán que trabajará como impermeabilizante inicial y pegante de la lámina de polietileno.

ALQUITRAN
ARENA FINA
POLIETILENO 200 MICRONES

3. PROCEDIMIENTO

Previamente a la ejecución de la actividad se procederá con la limpieza de los excesos de hormigón del sobrecimiento, que debe presentar una superficie uniforme libre de cangrejas y sobrantes de hormigón.

Una vez seca y limpia la superficie del sobrecimiento, se aplicará una primera capa de alquitrán diluido mezclado con arena fina. Sobre ésta se colocará el polietileno cortado en un ancho mayor en 2 cm. al de los sobrecimientos, extendiéndolo a lo largo de toda la superficie.

Los traslapes longitudinales no deberán ser menores a 10cm. A continuación se colocará una capa de mortero de cemento para colocar la primera hilada de ladrillos, bloques u otros elementos que conforman los muros, de forma que proteja de la capilaridad al muro a ejecutarse.

4. MEDICIÓN

La impermeabilización del sobrecimientos se realizará en metros cuadrados (m2) tomando en cuenta únicamente los volúmenes del trabajo ejecutado. La medición será realizada por el contratista verificado por el supervisor de obra; no se considera ninguna actividad adicional.

5. FORMA DE PAGO

Este ítem en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado en el punto 4, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

HORMIGÓN SIMPLE PARA COLUMNAS –H21
UNIDAD - m3

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la construcción de estructuras de hormigón simple para columnas indicadas en los planos del proyecto.

Las estructuras de hormigón deberán ser construidas de estricto acuerdo con las líneas, cotas, niveles, rasantes y tolerancias señaladas en los planos, de conformidad con las presentes especificaciones.

El trabajo incluirá la ejecución de aberturas para instalaciones, juntas, acabados, remoción de encofrados y cimbras, además de otros detalles requeridos para su satisfactorio cumplimiento.

2. MATERIALES

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra y deberán cumplir con la Norma Boliviana CBH - 87.

La grava, el cemento y la arena a utilizarse deberán cumplir con lo especificado en el Código boliviano del Hormigón CBH-87

ALAMBRE DE AMARRE
ARENA CORRIENTE
CLAVOS
CEMENTO IP - 30
GRAVA COMÚN
MADERA PARA CONSTRUCCIÓN (3 USOS)

Debe darse cumplimiento a lo señalado en los materiales identificados en los precios unitarios y en la presente especificación técnica.

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Mezclado

El hormigón preparado en obra será mezclado mecánicamente, para lo cual:

El tiempo mínimo de mezclado será de 1.5 minutos por cada metro cúbico o menos. El tiempo máximo de mezclado será tal que no se produzca la disgregación de los agregados.

Vaciado

No se procederá al vaciado de los elementos estructurales sin antes contar con la autorización del Supervisor de Obra.

El vaciado del hormigón se realizará de acuerdo a un plan de trabajo organizado, teniendo en cuenta que el hormigón correspondiente a cada elemento estructural debe ser vaciado en forma continua.

Después de hormigonar las columnas y muros se recomiendan esperar 12 horas antes de vaciar las vigas y losas para así permitir el asentamiento del hormigón.

En las losas el vaciado deberá efectuarse por franjas de ancho tal que al vaciar la capa siguiente, en la primera no se haya iniciado el fraguado.

Vibrado

La compactación de los hormigones se realizara mediante vibrado de manera tal que se eliminen los huecos o burbujas de aire en el interior de la masa, evitando la disgregación de los agregados.

El vibrado será realizado mediante vibradoras de inmersión y alta frecuencia que deberán ser manejadas por obreros especializados.

De ninguna manera se permitirá el uso de las vibradoras para el transporte de la mezcla.

En ningún caso se iniciará el vaciado si no se cuenta por lo menos con dos vibradoras en perfecto estado.

4. MEDICIÓN

Las cantidades de hormigón que componen las diferentes partes estructurales, se computarán en metros cúbicos (m³) de acuerdo a los volúmenes indicados en los planos, las mismas que serán debidamente comprobadas por el Contratista. En los certificados de pago sólo se incluirán los trabajos ya ejecutados y aceptados por la Supervisión.

5. FORMA DE PAGO

Los volúmenes de hormigón se pagarán de acuerdo a los precios unitarios de propuesta. Estos precios incluyen los materiales, equipo y mano de obra para la fabricación, transporte, colocación de los encofrados y la ejecución de las juntas de dilatación. En resumen, dicho precio corresponde a todos los gastos que de algún modo inciden en el costo del hormigón.

La cantidad de trabajo realizado con materiales aprobados, de acuerdo a estas especificaciones y medido según se indica en el acápite anterior, será pagado a precio unitario de la propuesta aceptada.

COLUMNAS DE HORMIGÓN ARMADO/TRONCAS –H21
UNIDAD - m3

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la construcción de estructuras de hormigón armado para columnas indicadas en los planos del proyecto.

Las estructuras de hormigón deberán ser construidas de estricto acuerdo con las líneas, cotas, niveles, rasantes y tolerancias señaladas en los planos, de conformidad con las presentes especificaciones.

El trabajo incluirá la ejecución de aberturas para instalaciones, juntas, acabados, remoción de encofrados y cimbras, además de otros detalles requeridos para su satisfactorio cumplimiento.

Así mismo, comprende el suministro, cortado, doblado, colocación y armado de la enfierradura de refuerzo, la misma que se colocará en las cantidades (cuantía), clase, tipo, dimensiones y diámetros establecidos en los planos de diseño, o proporcionadas por el Supervisor de Obra y de acuerdo a las exigencias y requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87.

2. MATERIALES

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra y deberán cumplir con la Norma Boliviana CBH - 87.

La grava, el cemento y la arena a utilizarse deberán cumplir con lo especificado en el Código boliviano del Hormigón CBH-87

CEMENTO IP - 30
FIERRO CORRUGADO
ARENA COMÚN
GRAVA COMÚN
CLAVOS
ALAMBRE DE AMARRE
MADERA PARA CONSTRUCCIÓN (3 USOS)

Debe darse cumplimiento a lo señalado en los materiales identificados en los precios unitarios y en la presente especificación técnica.

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Las dimensiones de las Columnas deberán ajustarse estrictamente a las medidas indicadas en los planos respectivos, debe considerar lo siguiente:

Acero de refuerzo

Las barras de hierro se cortarán y doblarán ajustándose a las dimensiones y formas indicadas en los planos y las planillas de fierros, las mismas que deberán ser verificadas por el Supervisor de Obra antes de su utilización.

El doblado de las barras se realizará en frío, mediante el equipo adecuado y velocidad limitada, sin golpes ni choques. Queda terminantemente prohibido el cortado y el doblado en caliente.

Las barras de hierro que fueron dobladas no podrán ser enderezadas, ni podrán ser utilizadas nuevamente sin antes eliminar la zona doblada.

El radio mínimo de doblado, salvo indicación contraria en los planos será:

- Acero 2400 Kg./cm² (fatiga de fluencia) 10 veces el diámetro
- Acero 4200 Kg./cm² (fatiga de fluencia) 13 veces el diámetro
- Acero 5000 Kg./cm² o más (fatiga de fluencia) 15 veces el diámetro

La tendencia a la rectificación de las barras con curvatura dispuesta en zona de tracción, será evitada mediante estribos adicionales convenientemente dispuestos.

Limpieza y colocación

Antes de introducir las armaduras en los encofrados, se limpiarán adecuadamente mediante cepillos de acero, librándolas de polvo, barro, grasas, pinturas y todo aquello que disminuya la adherencia.

Si en el momento de colocar el hormigón existieran barras con mortero u hormigón endurecido, éstos se deberán eliminar completamente.

Todas las armaduras se colocarán en las posiciones precisas establecidas en los planos estructurales.

Para sostener, separar y mantener los recubrimientos de las armaduras, se emplearán soportes de mortero (galletas) con ataduras metálicas que se construirán con la debida anticipación, de manera que tengan formas, espesores y resistencia adecuada. Se colocarán en número suficiente para conseguir las posiciones adecuadas, quedando terminantemente prohibido el uso de piedras como separadores.

Se cuidará especialmente que todas las armaduras queden protegidas mediante los recubrimientos mínimos especificados en los planos.

La armadura superior de las losas se asegurará adecuadamente, para lo cual el Contratista tendrá la obligación de construir caballetes en un número conveniente pero no menor a 4 piezas por m².

La armadura de los muros se mantendrá en su posición mediante fierros especiales en forma de "S", en un número adecuado, pero no menor a 4 por m², los cuales deberán agarrar las barras externas de ambos lados.

Todos los cruces de barras deberán atarse en forma adecuada.

Previamente al vaciado, el Supervisor de Obra deberá verificar cuidadosamente la armadura y autorizar mediante el Libro de Órdenes, si corresponde, el vaciado del hormigón.

Empalmes en las barras

Queda prohibido efectuar empalmes en barras sometidas a tracción. Si fuera necesario realizar empalmes, éstos se ubicarán en aquellos lugares donde las barras tengan menores solicitaciones.

En una misma sección de un elemento estructural solo podrá aceptarse un empalme cada cinco barras.

La resistencia del empalme deberá ser como mínimo igual a la resistencia que tiene la barra.

Se realizarán empalmes por superposición de acuerdo al siguiente detalle:

- Los extremos de las barras se colocarán en contacto directo en toda su longitud de empalme, los que podrán ser rectos o con ganchos de acuerdo a lo especificado en los planos, no admitiéndose dichos ganchos en armaduras sometidas a compresión.
- En toda la longitud del empalme se colocarán armaduras transversales suplementarias para mejorar las condiciones del empalme.
- Los empalmes mediante soldadura eléctrica, solo serán autorizados cuando el Contratista demuestre satisfactoriamente mediante ensayos, que el acero a soldar reúne las características

necesarias y su resistencia no se vea disminuida, debiendo recabar una autorización escrita del Supervisor de Obra.

Mezclado

El hormigón preparado en obra será mezclado mecánicamente, para lo cual:

El tiempo mínimo de mezclado será de 1.5 minutos por cada metro cúbico o menos. El tiempo máximo de mezclado será tal que no se produzca la disgregación de los agregados.

Vaciado

No se procederá al vaciado de los elementos estructurales sin antes contar con la autorización del Supervisor de Obra.

El vaciado del hormigón se realizará de acuerdo a un plan de trabajo organizado, teniendo en cuenta que el hormigón correspondiente a cada elemento estructural debe ser vaciado en forma continua.

Después de hormigonar las columnas y muros se recomiendan esperar 12 horas antes de vaciar las vigas y losas para así permitir el asentamiento del hormigón.

En las losas el vaciado deberá efectuarse por franjas de ancho tal que, al vaciar la capa siguiente, en la primera no se haya iniciado el fraguado.

Vibrado

La compactación de los hormigones se realizará mediante vibrado de manera tal que se eliminen los huecos o burbujas de aire en el interior de la masa, evitando la disgregación de los agregados.

El vibrado será realizado mediante vibradoras de inmersión y alta frecuencia que deberán ser manejadas por obreros especializados.

De ninguna manera se permitirá el uso de las vibradoras para el transporte de la mezcla.

En ningún caso se iniciará el vaciado si no se cuenta por lo menos con dos vibradoras en perfecto estado.

4. MEDICIÓN

Las cantidades de hormigón que componen las diferentes partes estructurales, se computarán en metros cúbicos (m³) de acuerdo a los volúmenes indicados en los planos, las mismas que serán debidamente comprobadas por el Contratista. En los certificados de pago sólo se incluirán los trabajos ya ejecutados y aceptados por la Supervisión.

La altura útil se considera de la siguiente manera:

-Desde la corona de la zapata hasta el nivel de piso de la planta baja descontando la intercepción con el cimiento corrido, se cuantificarán en metros cúbicos (m³).

-Desde el nivel de piso de la planta baja hasta nivel de piso del primer piso descontando la intercepción con vigas y losa de hormigón armado, se cuantificarán en metros cúbicos (m³).

-Para considerar la altura para los siguientes niveles será indicados.

La unidad de medida de este ítem será metros cúbicos (m³).

5. FORMA DE PAGO

Los volúmenes de hormigón armado se pagarán de acuerdo a los precios unitarios de propuesta. Estos precios incluyen los materiales, equipo y mano de obra para la fabricación, transporte, colocación de los encofrados y la ejecución de las juntas de dilatación. En resumen, dicho precio corresponde a todos los gastos que de algún modo inciden en el costo del hormigón armado.

La cantidad de trabajo realizado con materiales aprobados, de acuerdo a estas especificaciones y medido según se indica en el acápite anterior, será pagado a precio unitario de la propuesta aceptada.

HORMIGÓN SIMPLE PARA VIGAS –H21
UNIDAD - m3

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la construcción de estructuras de hormigón simple para vigas indicadas en los planos del proyecto.

Las estructuras de hormigón deberán ser construidas de estricto acuerdo con las líneas, cotas, niveles, rasantes y tolerancias señaladas en los planos, de conformidad con las presentes especificaciones.

El trabajo incluirá la ejecución de aberturas para instalaciones, juntas, acabados, remoción de encofrados y cimbras, además de otros detalles requeridos para su satisfactorio cumplimiento.

2. MATERIALES

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra y deberán cumplir con la Norma Boliviana CBH - 87.

La grava, el cemento y la arena a utilizarse deberán cumplir con lo especificado en el Código boliviano del Hormigón CBH-87

ALAMBRE DE AMARRE
ARENA CORRIENTE
CLAVOS
CEMENTO IP - 30
GRAVA COMÚN
MADERA PARA CONSTRUCCIÓN (3 USOS)

Debe darse cumplimiento a lo señalado en los materiales identificados en los precios unitarios y en la presente especificación técnica.

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Mezclado

El hormigón preparado en obra será mezclado mecánicamente, para lo cual:

El tiempo mínimo de mezclado será de 1.5 minutos por cada metro cúbico o menos. El tiempo máximo de mezclado será tal que no se produzca la disgregación de los agregados.

Vaciado

No se procederá al vaciado de los elementos estructurales sin antes contar con la autorización del Supervisor de Obra.

El vaciado del hormigón se realizará de acuerdo a un plan de trabajo organizado, teniendo en cuenta que el hormigón correspondiente a cada elemento estructural debe ser vaciado en forma continua.

Después de hormigonar las columnas y muros se recomiendan esperar 12 horas antes de vaciar las vigas y losas para así permitir el asentamiento del hormigón.

En las losas el vaciado deberá efectuarse por franjas de ancho tal que al vaciar la capa siguiente, en la primera no se haya iniciado el fraguado.

Vibrado

La compactación de los hormigones se realizara mediante vibrado de manera tal que se eliminen los huecos o burbujas de aire en el interior de la masa, evitando la disgregación de los agregados.

El vibrado será realizado mediante vibradoras de inmersión y alta frecuencia que deberán ser manejadas por obreros especializados.

De ninguna manera se permitirá el uso de las vibradoras para el transporte de la mezcla.

En ningún caso se iniciará el vaciado si no se cuenta por lo menos con dos vibradoras en perfecto estado.

4. MEDICIÓN

Las cantidades de hormigón que componen las diferentes partes estructurales, se computarán en metros cúbicos (m3) de acuerdo a los volúmenes indicados en los planos, las mismas que serán debidamente comprobadas por el Contratista. En los certificados de pago sólo se incluirán los trabajos ya ejecutados y aceptados por la Supervisión.

5. FORMA DE PAGO

Los volúmenes de hormigón se pagarán de acuerdo a los precios unitarios de propuesta. Estos precios incluyen los materiales, equipo y mano de obra para la fabricación, transporte, colocación de los encofrados y la ejecución de las juntas de dilatación. En resumen, dicho precio corresponde a todos los gastos que de algún modo inciden en el costo del hormigón.

La cantidad de trabajo realizado con materiales aprobados, de acuerdo a estas especificaciones y medido según se indica en el acápite anterior, será pagado a precio unitario de la propuesta aceptada.

VIGAS DE ARRIOSTRE DE H°A° –H21
UNIDAD - m3

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende la fabricación, transporte y colocación del elemento estructural de H° A° viga arriostrada sobre el nivel de suelo, para amarre entre columnas y/o muros que puedan recibir cargas provenientes de la cubierta, ajustándose estrictamente al trazado, alineación, elevaciones y dimensiones señaladas en los planos y/o instrucciones del Fiscal de Obras.

Todas las estructuras de hormigón armado vigas, ya sean construcciones nuevas, reconstrucción, readaptaciones, modificaciones o ampliaciones deberán ser ejecutadas de acuerdo con las dosificaciones y resistencias establecidas en los planos, formulario de presentación de propuestas y en estricta sujeción con las exigencias y requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87.

2. MATERIALES

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra y deberán cumplir con la Norma Boliviana CBH - 87.

La grava, el cemento y la arena a utilizarse deberán cumplir con lo especificado en el Código boliviano del Hormigón CBH-87

ALAMBRE DE AMARRE
ARENA CORRIENTE
CLAVOS
CEMENTO IP - 30
GRAVA COMÚN
MADERA PARA CONSTRUCCIÓN (3 USOS)

Debe darse cumplimiento a lo señalado en los materiales identificados en los precios unitarios y en la presente especificación técnica.

El agua a emplearse para la mezcla, curación u otras aplicaciones será razonablemente limpia y libre de aceite, sales, ácidos, álcalis, azúcar, materia vegetal o cualquier otra sustancia perjudicial para la obra.

3. FORMA DE EJECUCIÓN

El proponente deberá cumplir con los requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87 Sección 2-Materiales, especificaciones técnicas de materiales y generales del Hormigón armado, del presente proyecto.

Acero de refuerzo

Las barras de fierro se cortarán y doblarán ajustándose a las dimensiones y formas indicadas en los planos y las planillas de fierros, las mismas que deberán ser verificadas por el Supervisor de Obra antes de su utilización.

El doblado de las barras se realizará en frío, mediante el equipo adecuado y velocidad limitada, sin golpes ni choques. Queda terminantemente prohibido el cortado y el doblado en caliente.

Las barras de fierro que fueron dobladas no podrán ser enderezadas, ni podrán ser utilizadas nuevamente sin antes eliminar la zona doblada.

El radio mínimo de doblado, salvo indicación contraria en los planos será:

- Acero 2400 Kg./cm² (fatiga de fluencia) 10 veces el diámetro
- Acero 4200 Kg./cm² (fatiga de fluencia) 13 veces el diámetro
- Acero 5000 Kg./cm² o más (fatiga de fluencia) 15 veces el diámetro

La tendencia a la rectificación de las barras con curvatura dispuesta en zona de tracción, será evitada mediante estribos adicionales convenientemente dispuestos.

Limpieza y colocación

Antes de introducir las armaduras en los encofrados, se limpiarán adecuadamente mediante cepillos de acero, librándolas de polvo, barro, grasas, pinturas y todo aquello que disminuya la adherencia.

Si en el momento de colocar el hormigón existieran barras con mortero u hormigón endurecido, éstos se deberán eliminar completamente.

Todas las armaduras se colocarán en las posiciones precisas establecidas en los planos estructurales.

Para sostener, separar y mantener los recubrimientos de las armaduras, se emplearán soportes de mortero (galletas) con ataduras metálicas que se construirán con la debida anticipación, de manera que tengan formas, espesores y resistencia adecuada. Se colocarán en número suficiente para conseguir las posiciones adecuadas, quedando terminantemente prohibido el uso de piedras como separadores.

Se cuidará especialmente que todas las armaduras queden protegidas mediante los recubrimientos mínimos especificados en los planos.

La armadura superior de las losas se asegurará adecuadamente, para lo cual el Contratista tendrá la obligación de construir caballetes en un número conveniente pero no menor a 4 piezas por m².

La armadura de los muros se mantendrá en su posición mediante fierros especiales en forma de "S", en un número adecuado, pero no menor a 4 por m², los cuales deberán agarrar las barras externas de ambos lados.

Todos los cruces de barras deberán atarse en forma adecuada.

Previamente al vaciado, el Supervisor de Obra deberá verificar cuidadosamente la armadura y autorizar mediante el Libro de Órdenes, si corresponde, el vaciado del hormigón.

Empalmes en las barras

Queda prohibido efectuar empalmes en barras sometidas a tracción. Si fuera necesario realizar empalmes, éstos se ubicarán en aquellos lugares donde las barras tengan menores solicitaciones.

En una misma sección de un elemento estructural solo podrá aceptarse un empalme cada cinco barras.

La resistencia del empalme deberá ser como mínimo igual a la resistencia que tiene la barra.

Se realizarán empalmes por superposición de acuerdo al siguiente detalle:

- Los extremos de las barras se colocarán en contacto directo en toda su longitud de empalme, los que podrán ser rectos o con ganchos de acuerdo a lo especificado en los planos, no admitiéndose dichos ganchos en armaduras sometidas a compresión.
- En toda la longitud del empalme se colocarán armaduras transversales suplementarias para mejorar las condiciones del empalme.
- Los empalmes mediante soldadura eléctrica, solo serán autorizados cuando el Contratista demuestre satisfactoriamente mediante ensayos, que el acero a soldar reúne las características

necesarias y su resistencia no se vea disminuida, debiendo recabar una autorización escrita del Supervisor de Obra.

Mezclado

El hormigón preparado en obra será mezclado mecánicamente, para lo cual:

El tiempo mínimo de mezclado será de 1.5 minutos por cada metro cúbico o menos. El tiempo máximo de mezclado será tal que no se produzca la disgregación de los agregados.

Vaciado

No se procederá al vaciado de los elementos estructurales sin antes contar con la autorización del Supervisor de Obra.

El vaciado del hormigón se realizará de acuerdo a un plan de trabajo organizado, teniendo en cuenta que el hormigón correspondiente a cada elemento estructural debe ser vaciado en forma continua.

Después de hormigonar las columnas y muros se recomiendan esperar 12 horas antes de vaciar las vigas y losas para así permitir el asentamiento del hormigón.

En las losas el vaciado deberá efectuarse por franjas de ancho tal que, al vaciar la capa siguiente, en la primera no se haya iniciado el fraguado.

Vibrado

La compactación de los hormigones se realizará mediante vibrado de manera tal que se eliminen los huecos o burbujas de aire en el interior de la masa, evitando la disgregación de los agregados.

El vibrado será realizado mediante vibradoras de inmersión y alta frecuencia que deberán ser manejadas por obreros especializados.

De ninguna manera se permitirá el uso de las vibradoras para el transporte de la mezcla.

En ningún caso se iniciará el vaciado si no se cuenta por lo menos con dos vibradoras en perfecto estado.

Protección y Curado

Tan pronto el hormigón haya sido colocado se lo protegerá de efectos perjudiciales. El tiempo de curado será durante siete días consecutivos o lo que indique la norma CBH-87 para el elemento estructural, será a partir del momento en que se inició el endurecimiento. El curado se realizará por humedecimiento con agua, mediante riego aplicado directamente sobre las superficies.

4. MEDICIÓN

La viga arriostre y/o de amarre de hormigón armado vistos serán medidas en metros cúbicos (m³), entendiéndose que el acero se encuentra incluido en este ítem, por lo que no será objeto de medición alguna.

Se tomarán las dimensiones indicadas en los planos, a menos que el Fiscal de Obras hubiera instruido por escrito expresamente otra cosa, corriendo por cuenta del Contratista cualquier volumen adicional que hubiera ejecutado al margen de las instrucciones o planos de diseño.

5. FORMA DE PAGO

Los volúmenes de hormigón se pagarán de acuerdo a los precios unitarios de propuesta. Estos precios incluyen los materiales, equipo y mano de obra para la fabricación, transporte, colocación de los encofrados y la ejecución de las juntas de dilatación. En resumen, dicho precio corresponde a todos los gastos que de algún modo inciden en el costo del hormigón.

La cantidad de trabajo realizado con materiales aprobados, de acuerdo a estas especificaciones y medido según se indica en el acápite anterior, será pagado a precio unitario de la propuesta aceptada.

VIGAS DE H°A° –H21
UNIDAD - m3

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la construcción de vigas de hormigón armado indicadas en los planos del proyecto.

Las estructuras de hormigón armado deberán ser construidas de estricto acuerdo con las líneas, cotas, niveles, rasantes y tolerancias señaladas en los planos, de conformidad con las presentes especificaciones.

El trabajo incluirá la fabricación de encofrados, transporte si es necesario, apuntalamiento y sujeción de encofrado, protección, suministro, cortado, doblado, colocación y armado de la enferradura de refuerzo, la misma que se colocara en las cantidades (cuantías), clase, tipo, dimensiones y diámetros establecidos en los planos de diseño, o proporcionadas por el Supervisor de Obra y de acuerdo a las exigencias y requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87.

Así mismo comprende el curado de las vigas de Hormigón Armado establecido en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87.

2. MATERIALES

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra y deberán cumplir con la Norma Boliviana CBH - 87.

La grava, el cemento y la arena a utilizarse deberán cumplir con lo especificado en el Código boliviano del Hormigón CBH-87

ALAMBRE DE AMARRE
ARENA CORRIENTE
CLAVOS
CEMENTO IP - 30
GRAVA COMÚN
MADERA PARA CONSTRUCCIÓN (3 USOS)

Debe darse cumplimiento a lo señalado en los materiales identificados en los precios unitarios y en la presente especificación técnica.

3. FORMA DE EJECUCIÓN

El proponente deberá cumplir con los requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87 Sección 2-Materiales, especificaciones técnicas de materiales y generales del Hormigón armado, del presente proyecto.

Acero de refuerzo

Las barras de hierro se cortarán y doblarán ajustándose a las dimensiones y formas indicadas en los planos y las planillas de fierros, las mismas que deberán ser verificadas por el Supervisor de Obra antes de su utilización.

El doblado de las barras se realizará en frío, mediante el equipo adecuado y velocidad limitada, sin golpes ni choques. Queda terminantemente prohibido el cortado y el doblado en caliente.

Las barras de hierro que fueron dobladas no podrán ser enderezadas, ni podrán ser utilizadas

nuevamente sin antes eliminar la zona doblada.

El radio mínimo de doblado, salvo indicación contraria en los planos será:

- Acero 2400 Kg./cm² (fatiga de fluencia) 10 veces el diámetro
- Acero 4200 Kg./cm² (fatiga de fluencia) 13 veces el diámetro
- Acero 5000 Kg./cm² o más (fatiga de fluencia) 15 veces el diámetro

La tendencia a la rectificación de las barras con curvatura dispuesta en zona de tracción, será evitada mediante estribos adicionales convenientemente dispuestos.

Limpieza y colocación

Antes de introducir las armaduras en los encofrados, se limpiarán adecuadamente mediante cepillos de acero, librándolas de polvo, barro, grasas, pinturas y todo aquello que disminuya la adherencia.

Si en el momento de colocar el hormigón existieran barras con mortero u hormigón endurecido, éstos se deberán eliminar completamente.

Todas las armaduras se colocarán en las posiciones precisas establecidas en los planos estructurales.

Para sostener, separar y mantener los recubrimientos de las armaduras, se emplearán soportes de mortero (galletas) con ataduras metálicas que se construirán con la debida anticipación, de manera que tengan formas, espesores y resistencia adecuada. Se colocarán en número suficiente para conseguir las posiciones adecuadas, quedando terminantemente prohibido el uso de piedras como separadores.

Se cuidará especialmente que todas las armaduras queden protegidas mediante los recubrimientos mínimos especificados en los planos.

La armadura superior de las losas se asegurará adecuadamente, para lo cual el Contratista tendrá la obligación de construir caballetes en un número conveniente pero no menor a 4 piezas por m².

La armadura de los muros se mantendrá en su posición mediante fierros especiales en forma de "S", en un número adecuado, pero no menor a 4 por m², los cuales deberán agarrar las barras externas de ambos lados.

Todos los cruces de barras deberán atarse en forma adecuada.

Previamente al vaciado, el Supervisor de Obra deberá verificar cuidadosamente la armadura y autorizar mediante el Libro de Órdenes, si corresponde, el vaciado del hormigón.

Empalmes en las barras

Queda prohibido efectuar empalmes en barras sometidas a tracción. Si fuera necesario realizar empalmes, éstos se ubicarán en aquellos lugares donde las barras tengan menores sollicitaciones.

En una misma sección de un elemento estructural solo podrá aceptarse un empalme cada cinco barras.

La resistencia del empalme deberá ser como mínimo igual a la resistencia que tiene la barra.

Se realizarán empalmes por superposición de acuerdo al siguiente detalle:

- Los extremos de las barras se colocarán en contacto directo en toda su longitud de empalme, los que podrán ser rectos o con ganchos de acuerdo a lo especificado en los planos, no admitiéndose dichos ganchos en armaduras sometidas a compresión.
- En toda la longitud del empalme se colocarán armaduras transversales suplementarias para mejorar las condiciones del empalme.
- Los empalmes mediante soldadura eléctrica, solo serán autorizados cuando el Contratista demuestre satisfactoriamente mediante ensayos, que el acero a soldar reúne las características necesarias y su resistencia no se vea disminuida, debiendo recabar una autorización escrita del Supervisor de Obra.

Mezclado

El hormigón preparado en obra será mezclado mecánicamente, para lo cual:

El tiempo mínimo de mezclado será de 1.5 minutos por cada metro cúbico o menos. El tiempo máximo de mezclado será tal que no se produzca la disgregación de los agregados.

Vaciado

No se procederá al vaciado de los elementos estructurales sin antes contar con la autorización del Supervisor de Obra.

El vaciado del hormigón se realizará de acuerdo a un plan de trabajo organizado, teniendo en cuenta que el hormigón correspondiente a cada elemento estructural debe ser vaciado en forma continua.

Después de hormigonar las columnas y muros se recomiendan esperar 12 horas antes de vaciar las vigas y losas para así permitir el asentamiento del hormigón.

En las losas el vaciado deberá efectuarse por franjas de ancho tal que, al vaciar la capa siguiente, en la primera no se haya iniciado el fraguado.

Vibrado

La compactación de los hormigones se realizará mediante vibrado de manera tal que se eliminen los huecos o burbujas de aire en el interior de la masa, evitando la disgregación de los agregados.

El vibrado será realizado mediante vibradoras de inmersión y alta frecuencia que deberán ser manejadas por obreros especializados.

De ninguna manera se permitirá el uso de las vibradoras para el transporte de la mezcla.

En ningún caso se iniciará el vaciado si no se cuenta por lo menos con dos vibradoras en perfecto estado.

4. MEDICIÓN

Las cantidades de hormigón que componen las diferentes partes estructurales, se computarán en metros cúbicos (m³) de acuerdo a los volúmenes indicados en los planos, las mismas que serán debidamente comprobadas por el Contratista. En los certificados de pago sólo se incluirán los trabajos ya ejecutados y aceptados por la Supervisión.

5. FORMA DE PAGO

Los volúmenes de hormigón se pagarán de acuerdo a los precios unitarios de propuesta. Estos precios incluyen los materiales, equipo y mano de obra para la fabricación, transporte, colocación de los encofrados y la ejecución de las juntas de dilatación. En resumen, dicho precio corresponde a todos los gastos que de algún modo inciden en el costo del hormigón.

La cantidad de trabajo realizado con materiales aprobados, de acuerdo a estas especificaciones y medido según se indica en el acápite anterior, será pagado a precio unitario de la propuesta aceptada.

ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO

ITEMS:	ZAPATAS DE H° A° COLUMNAS DE HORMIGÓN ARMADO VIGAS DE ARRIOSTRAMIENTO DE H°A° VIGA DE HORMIGÓN ARMADO DOSIF. 1:2:3 ESCALERA DE H°A° LOSA LLENA DE H°A°
UNIDAD:	la indicada en el formulario de oferta.

1. DESCRIPCION

Este ítem comprende la fabricación, transporte, colocación, vibrado, protección y curado del hormigón en los moldes o encofrados con la adecuada y conveniente incorporación de los refuerzos de acero indicados en los planos o instruidos por la SUPERVISION.

Todos los trabajos señalados deberán ser ejecutados de acuerdo con las dosificaciones y resistencias establecidas en los planos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del supervisor y en estricta sujeción con las exigencias y requisitos establecidos en la Normas Boliviana del Hormigón Armado CBH – 87.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Todos los materiales, herramientas y equipo a emplearse en la preparación y vaciado del hormigón serán proporcionados por el Contratista y utilizados por éste, previa aprobación del Supervisor de Obra y deberán cumplir con los requisitos establecidos en las especificaciones técnicas del Ítem Materiales de Construcción y requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87.

Cemento; Según las especificaciones técnicas del Ítem Materiales de Construcción.

Agregados; Grava y Arena limpia, durable, que esté dentro de los requerimientos en las especificaciones técnicas del Ítem Materiales de Construcción´

Agua; El agua a utilizarse para la mezcla, curado u otras aplicaciones, será limpia y libre de aceites, sales, ácidos, álcalis, azúcar, materia vegetal o cualquier otra sustancia nociva y perjudicial para el concreto y el fierro en la obra, y debe cumplir con las especificaciones técnicas del ítem Materiales de Construcción.

Aditivos; debe cumplir con las especificaciones técnicas del ítem Materiales de Construcción y se utilizarán solo con autorización escrita del SUPERVISOR.

Mezclas; Las mezclas de hormigón serán diseñadas con el fin de obtener las siguientes resistencias mínimas a los 28 días (Tipo "A") y con las cantidades mínimas de cemento/m³ de hormigón indicadas en el cuadro siguiente.

TIPO DEL Hº	TAM. MAX. AGREGADO	RES. Kg/cm2 (28 días)	PESO APROX. CEM. Kg/m3	RELACIÓN a / c	Rev. (Pulg.)
H "400"	1"	400	470	0,4	1 – 3
H "350"	1"	350	450	0,4 – 0.45	1 – 3
Tipo "A" 210	1" – 1 ½"	210	340	0,5	2 – 4
Tipo "B" 180	1" – 1 ½"	180	300	0,55	2 – 4
Tipo "C" 160	1" – 1 ½"	160	250	0,6	2 – 3
Tipo "D" 130	2"	130	230	0,7	2 – 3
Tipo "E"	2" – 2 ½"	210	225	0,75	2 – 3

Todas las herramientas y equipo a usarse en la preparación del Hormigón serán proporcionados por el Contratista, previa aprobación del Supervisor de Obra. Estos consistirán en una mezcladora, carretillas, baldes, palas, balanza para el pesaje de los agregados, mangueras, turriles, equipos de probetas, mesas para el doblado de los fierros, cortadores de fierro y todas las herramientas manuales que sean necesarios y suficientes para el cumplimiento de las especificaciones en la preparación del Hormigón Armado.

3. FORMA DE EJECUCION

a) Encofrados

Los encofrados podrán ser de madera, metálicos u otro material lo suficientemente rígido.

Tendrán las formas, dimensiones y estabilidad necesarias para resistir el peso del vaciado, personal y esfuerzos por el vibrado del hormigón durante el vaciado, asimismo, deberán soportar los esfuerzos debidos a la acción del viento.

Deberán ser montados de tal manera que sus deformaciones sean lo suficientemente pequeñas como para no afectar al aspecto de la obra terminada.

Deberán ser estancos a fin de evitar el empobrecimiento del hormigón por escurrimiento del agua.

Excepto si el Supervisor ordena lo contrario, en todos los ángulos de los encofrados se colocarán molduras o filetes triangulares cepillados.

Para el hormigón visto, se utilizarán tablonces cepillados del lado interior. En este caso, el encofrado deberá ser realizado con suma prolijidad.

Para facilitar la inspección y limpieza de los encofrados en las columnas, pilares o muros, se dejarán a distintas alturas ventanas provisionales.

Si el Supervisor de Obra comprueba que los encofrados presentan defectos, interrumpirá las operaciones de vaciado hasta que las deficiencias sean corregidas.

Como medida previa a la colocación del hormigón se procederá a la limpieza y humedecimiento de los encofrados, no debiendo sin embargo quedar películas de agua sobre la superficie.

Si se prevén varios usos de los encofrados, estos deberán limpiarse y repararse perfectamente antes de su nuevo uso.

No se deberán utilizar superficies de tierra que hagan las veces de encofrado a menos que así se especifique.

Los niveles, líneas y acotamientos serán estrictamente verificados antes del hormigonado y frecuentemente controlados durante la operación de vaciado. Para este fin se dispondrán de elementos de referencia indubitables.

b. Mezclado

El hormigón preparado en obra será mezclado mecánicamente, para lo cual:

- Se utilizará una hormigonera de capacidad suficiente para la realización de los trabajos requeridos.
- Se comprobará el contenido de humedad de los áridos, especialmente de la arena para corregir en caso necesario la cantidad de agua vertida en la hormigonera. De otro modo, habrá que contar esta como parte de la cantidad de agua requerida.

La relación agua / cemento, para una resistencia dada del concreto no excederá los valores en la tabla siguiente, en la que se incluye la humedad superficial de los agregados.

RESISTENCIA CILÍNDRICA Kg. /cm² A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DIAS	RELACION AGUA / CEMENTO EN PESO
175	0,642
210	0,576
245	0,510
280	0,443

Se podrán usar relaciones agua / cementos mayores a las dadas en la tabla anterior siempre que la relación entre resistencia y relación agua / cemento para los materiales que se usen haya sido establecida previamente por datos de ensayo dignos de confianza, aprobados por el Supervisor de Obra.

- El hormigón se amasará de manera que se obtenga una distribución uniforme de los componentes (en particular de los aditivos) y una consistencia uniforme de la mezcla.
- El tiempo mínimo de mezclado será de 1.5 minutos por cada metro cúbico o menos. El tiempo máximo de mezclado será tal que no se produzca la disgregación de los agregados.

c. Transporte

Para el transporte se utilizarán procedimientos concordantes con la composición del hormigón fresco, con el fin de que la mezcla llegue al lugar de su colocación sin experimentar variación de las características que poseía recién amasada, es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios en el contenido de agua.

Se deberá evitar que la mezcla no llegue a secarse de modo que impida o dificulte su puesta en obra y vibrado.

En ningún caso se debe añadir agua a la mezcla una vez sacada de la hormigonera.

Para los medios corrientes de transporte, el hormigón debe colocarse en su posición definitiva dentro de los encofrados, antes de que transcurran 30 minutos desde su preparación.

d. Vaciado

No se procederá al vaciado de los elementos estructurales sin antes contar con la autorización del Supervisor de Obra.

El vaciado del hormigón se realizará de acuerdo a un plan de trabajo organizado, teniendo en cuenta que el hormigón correspondiente a cada elemento estructural debe ser vaciado en forma continua.

La temperatura de vaciado será mayor a 5°C.

No podrá efectuarse el vaciado durante la lluvia.

En los lugares donde el vibrado se haga difícil, antes del vaciado se colocará una capa de mortero de cemento y arena con la misma proporción que la correspondiente al hormigón.

No será permitido disponer de grandes cantidades de hormigón en un solo lugar para esparcirlo posteriormente.

Por ningún motivo se podrá agregar agua en el momento de hormigonar.

El espesor máximo de la capa de hormigón no deberá exceder a 50 cm. para permitir una compactación eficaz, excepto en las columnas.

La velocidad del vaciado será la suficiente para garantizar que el hormigón se mantenga plástico en todo momento y así pueda ocupar los espacios entre armaduras y encofrados.

No se podrá verter el hormigón libremente desde alturas superiores a 1.50 m, debiendo en este caso utilizar canalones, embudos o conductos cilíndricos.

Después de hormigonar las columnas y muros se deben esperar, al menos, 12 horas antes de vaciar las vigas y losas para así permitir el asentamiento del hormigón.

En las losas el vaciado deberá efectuarse por franjas de ancho tal que, al vaciar la capa siguiente, en la primera no se haya iniciado el fraguado.

e. Vibrado

La compactación de los hormigones se realizará mediante vibrado de manera tal que se eliminen los huecos o burbujas de aire en el interior de la masa, evitando la disgregación de los agregados.

El vibrado será realizado mediante vibradoras de inmersión y alta frecuencia que deberán ser manejadas por obreros especializados.

De ninguna manera se permitirá el uso de las vibradoras para el transporte de la mezcla.

En ningún caso se iniciará el vaciado si no se cuenta por lo menos con dos vibradoras en perfecto estado.

Las vibradoras serán introducidas en puntos equidistantes a 45 cm. entre sí y durante 5 a 15 segundos para evitar la disgregación.

Las vibradoras se introducirán y retirarán lentamente y en posición vertical o ligeramente inclinadas.

El vibrado mecánico se completará con un apisonado del hormigón y un golpeteo de los encofrados.

Queda prohibido el vibrado en las armaduras.

f. Desencofrado

La remoción de encofrados se realizará de acuerdo a un plan, que será el más conveniente para evitar que se produzcan efectos anormales en determinadas secciones de la estructura. Dicho plan deberá ser previamente aprobado por el Supervisor de Obra.

Los encofrados se retirarán progresivamente y sin golpes, sacudidas ni vibraciones en la estructura.

El desencofrado no se realizará hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a que va a estar sometido durante y después del desencofrado.

Los encofrados superiores en superficies inclinadas deberán ser removidos tan pronto como el hormigón tenga suficiente resistencia para no escurrir.

Durante la construcción, queda prohibido aplicar cargas, acumular materiales o maquinarias que signifiquen un peligro en la estabilidad de la estructura.

Los plazos mínimos de desencofrados serán los siguientes:

Encofrados laterales de:

- | | |
|------------------------------------|---------|
| - Vigas y muros | 03 días |
| - Encofrados de columnas | 05 días |
| - Encofrados de losas | 14 días |
| - Fondos de vigas dejando puntales | 14 días |
| - Retiro de puntales de seguridad | 21 días |

Para el desencofrado de elementos estructurales importantes o de grandes luces, se requerirá la autorización del Supervisor.

g. Protección y curado

El hormigón, una vez vaciado, deberá protegerse contra la lluvia, el viento, sol y en general contra toda acción que lo perjudique.

El hormigón será protegido manteniéndose a una temperatura superior a 5°C por lo menos durante 96 horas.

El tiempo de curado será de 7 días a partir del momento en que se inició el endurecimiento.

h. Juntas de dilatación

Se evitará la interrupción del vaciado de un elemento estructural.

Las juntas se situarán en dirección normal a los planos de tensiones de compresión o allá donde su efecto sea menos perjudicial.

Si una viga transversal intercepta en este punto, se deberá recorrer la junta en una distancia igual a dos veces el ancho de la viga.

No se ejecutarán las juntas sin previa aprobación del Supervisor de Obra.

Antes de iniciarse el vaciado de un elemento estructural, debe definirse el volumen correspondiente a cada fase del hormigonado, con el fin de preverse de forma racional la posición de las juntas.

Antes de reiniciar el hormigonado, se limpiará la junta, se dejarán los áridos al descubierto para dejar la superficie rugosa que asegure una buena adherencia entre el hormigón viejo y el nuevo, esta superficie será humedecida antes del vaciado del nuevo mortero.

La superficie se limpiará con agua y se echará una lechada de cemento y un mortero de arena de la misma dosificación y relación A/C del hormigón.

Queda prohibida la utilización de elementos corrosivos para la limpieza de las juntas.

Las juntas en muros y columnas deberán realizarse en su unión con los pisos, losas y vigas y en la parte superior de las cimentaciones y pavimentos.

Las vigas, ménsulas y capiteles deberán vaciarse monolíticamente a las losas.

El acero estructural deberá continuar a través de las juntas.

Se construirán en los lugares indicados en los planos.

Salvo disposición expresa del Supervisor, no se continuará la armadura a través de estas juntas.

La ejecución será cuidadosa y adecuada para garantizar su funcionamiento.

i. Elementos embebidos

Se deberá prever la colocación de los elementos antes del hormigonado y disponer su conveniente sujeción a los efectos de evitar el cambio de posición o defectos de alineamiento durante las operaciones de vaciado y vibrado.

Se evitará la ruptura del hormigón para dar paso a conductos o cañerías de descarga de aguas servidas.

Sólo podrán embeberse elementos autorizados por el Supervisor de Obra.

Las tuberías eléctricas tendrán dimensiones y serán colocadas de tal forma, que no reduzcan la resistencia del hormigón.

En ningún caso el diámetro del tubo será mayor a 1/3 del espesor del elemento y la separación entre tubos será mayor a 3 diámetros.

j. Reparación del hormigón armado

El Supervisor de Obra podrá aceptar ciertas zonas defectuosas siempre que su importancia y magnitud no afecten la resistencia y estabilidad de la obra.

Los defectos superficiales, tales como cangrejeras, etc., serán reparados en forma inmediata al desencofrado previa autorización por el Supervisor.

El hormigón defectuoso será eliminado en la profundidad necesaria sin afectar la estabilidad de la estructura.

Cuando las armaduras resulten afectadas por la cavidad, el hormigón se eliminará hasta que quede un espesor mínimo de 2.5 cm. alrededor de la barra.

La reparación se realizará con hormigón cuando se afecten las armaduras, en todos los demás casos se utilizará mortero.

Las rebabas y protuberancias serán totalmente eliminadas y las superficies desgastadas hasta condicionarlas con las zonas vecinas.

La mezcla de parchado deberá ser de los mismos materiales y proporciones del hormigón excepto que será omitido el agregado grueso y el mortero deberá constituir de no más de una parte de cemento y una o dos partes de arena.

El área parchada deberá ser mantenida húmeda por siete días.

k. Ensayos

Todos los materiales y operaciones de la Obra deberán ser ensayados e inspeccionados durante la construcción, no eximiéndose la responsabilidad del Contratista en caso de encontrarse cualquier defecto en forma posterior.

- Laboratorio

Todos los ensayos se realizarán en un laboratorio de reconocida solvencia y técnica debidamente aprobado por el Supervisor.

- Frecuencia de los ensayos

Al iniciarse la obra y durante los primeros 4 días de hormigonado, se tomarán 4 probetas diarias para ser analizadas 2 a los 7 días y 2 a los 28 días.

En el transcurso de la obra, se tomarán 4 probetas en cada vaciado o cada vez que lo exija el Supervisor. El Contratista podrá moldear un mayor número de probetas para efectuar ensayos a edades menores a los siete días y así apreciar la resistencia probable de los hormigones.

Se deberá individualizar cada probeta anotando la fecha y hora y el elemento estructural correspondiente.

Las probetas serán preparadas en presencia del Supervisor de Obra.

Es obligación del Contratista realizar cualquier corrección en la dosificación para conseguir el hormigón requerido. El Contratista deberá proveer los medios y mano de obra para realizar los ensayos.

Queda sobreentendido que es obligación del Contratista realizar ajustes y correcciones en la dosificación, hasta obtener los resultados requeridos. En caso de incumplimiento, el Supervisor dispondrá la paralización inmediata de los trabajos.

- Evaluación y aceptación del hormigón

Los resultados serán evaluados en forma separada para cada mezcla que estará representada por lo menos por 3 probetas. Se podrá aceptar el hormigón, cuando dos de tres ensayos consecutivos sean iguales o excedan las resistencias especificadas y además que ningún ensayo sea inferior en 35 Kg. /cm² a la especificada.

- Aceptación de la estructura

Todo el hormigón que cumpla las especificaciones será aceptado, si los resultados son menores a la resistencia especificada, se considerarán los siguientes casos:

i) Resistencia del 80 a 90 %.

Se procederá a:

1. Ensayo con esclerómetro, senoscopio u otro no destructivo.
2. Carga directa según normas y precauciones previstas. En caso de obtener resultados satisfactorios, será aceptada la estructura.

ii) Resistencia inferior al 60 %.

El Contratista procederá a la demolición y reemplazo de los elementos estructurales afectados.

Todos los ensayos, pruebas, demoliciones, reemplazos necesarios serán cancelados por el Contratista.

I. Armaduras

El fierro de las armaduras deberá ser de clase, tipo y diámetro establecido en los planos estructurales correspondientes.

El doblado de las barras se realizará en frío mediante herramientas sin golpes ni choques, quedando prohibido el corte y doblado en caliente.

Antes de proceder al colocado de las armaduras en los encofrados. Éstas se limpiarán adecuadamente, librándolas de polvo, barro pinturas y todo aquellos de disminuir las adherencias.

Todas las armaduras se colocarán en las posiciones precisas y de acuerdo a los planos.

Se cuidará especialmente que todas las armaduras quedarán protegidas mediante recubrimientos mínimos especificados en los planos.

En caso de no especificarse en los planos recubrimientos se tomarán en cuenta los siguientes:

- Ambientes interiores protegidos 1.0 a 1.5 cm

- Elementos expuestos a la atmósfera normal 1.5 a 2.0 cm
- Elementos expuestos a la atmósfera húmeda 2.0 a 2.5 cm
- Elementos expuestos a la atmósfera corrosiva 3.0 a 3.5 cm
-

4. MEDICION

Las cantidades de hormigón armado que componen la estructura y terminada serán medidas en metros cúbicos (M3.), tomando en cuenta únicamente aquel trabajo aprobado y aceptado por el Supervisor de Obra.

Para el grupo de obras **Construcción de nave, aceras, caldero, cerramiento perimetral y obras complementarias** el acero para hormigón armado será objeto de medición independiente.

En la medición de volúmenes de los diferentes elementos estructurales no deberán tomarse en cuenta superposiciones y cruzamientos, debiendo considerarse los aspectos siguientes: las columnas se medirán de piso a piso; las vigas serán medidas entre bordes de columnas y las losas serán medidas entre bordes de vigas.

5. FORMA DE PAGO

Este ítem será pagado de acuerdo a los precios unitarios de la propuesta aceptada, que incluyen todos los materiales, herramientas, mano de obra y actividades necesarias para la ejecución de este trabajo.

COLUMNA METÁLICA
UNIDAD – m2

1. DESCRIPCIÓN

Se refiere a la fabricación, suministro y montaje en el sitio, de todos los elementos que componen la estructura metálica de las columnas.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El CONTRATISTA suministrará todo el personal, maquinaria, herramientas, requeridos para realizar la actividad de acuerdo a los requerimientos del proyecto.

Las Herramientas y Equipo empleado para la ejecución de la actividad, deberá ser compatible con los procedimientos de ejecución previa liberación de Fiscales de Servicio, propuesto para el Proyecto y el cumplimiento de las exigencias de la presente especificación.

Este precio unitario será compensación total por todos los materiales, herramientas, equipo y mano de obra que inciden en su costo

3. FORMA DE EJECUCIÓN

La estructura deberá ser montada e instalada por el Contratista, según los alineamientos y niveles indicados en los planos, o tomados en el sitio de las obras, para lo cual además el Contratista deberá proveer todos los elementos de anclaje correspondientes.

Los electrodos y los procedimientos de soldadura deberán adaptarse a los detalles de las juntas indicadas en los planos de fabricación y a las posiciones en que las soldaduras deben llevarse a cabo para garantizar que el metal quede depositado satisfactoriamente en toda la longitud y en todo el espesor de la junta y se reduzcan al mínimo las distancias y los esfuerzos por la retracción del material. Las caras de fusión y las superficies circundantes estarán libres de escorias, aceites o grasas, pinturas, óxidos o cualquier otra sustancia o elemento que pueda perjudicar la calidad de la soldadura. Las partes o elementos que se estén soldando se mantendrán firmemente en su posición correcta por medio de prensas o abrazaderas.

El metal de la soldadura, una vez depositado, debe aparecer sin grietas, inclusiones de escorias, porosidades grandes, cavidades ni otros defectos de deposición. La porosidad fina, distribuida ampliamente en la junta soldada será aceptada o no a juicio del Fiscal de Servicio. El metal de la soldadura se fundirá adecuadamente con el de las piezas por juntar, sin socavación seria o traslapo en los bordes de la soldadura, la cual debe pulirse con esmeril para presentar contornos sólidos y uniformes. En las juntas que presenten grietas, inclusiones de escorias, porosidades grandes, cavidades o en que el metal de soldadura tienda a traspasar el de las piezas soldadas sin fusión adecuada, las porciones defectuosas se recortarán y escoplearán y la junta se soldará de nuevo. Las socavaciones se podrán reparar depositando más metal. Una vez montada la estructura, ésta deberá ofrecer todas las condiciones de seguridad necesarias.

4. MEDICIÓN

Este ítem será medido en metros lineales (ml) en concordancia con lo establecido en el formulario de presentación de propuestas y las especificaciones técnicas.

5. FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por Fiscales de Servicio, de acuerdo al Precio Unitario señalado en la Propuesta

presentada por el CONTRATISTA.

Este PRECIO UNITARIO será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

**LOSAS ALIVIANADAS O ALIGERADAS CON VIGUETAS PRETENSADAS
UNIDAD M2**

1. DESCRIPCION

Este ítem se refiere a la construcción de losas alivianadas o aligeradas vaciadas in situ o con viguetas pretensadas, las cuales son un producto de fabricación industrial, de acuerdo a los detalles señalados en los planos constructivos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Todos los materiales, herramientas y equipo a emplearse en la preparación y vaciado del hormigón serán proporcionados por el Contratista y utilizados por éste, previa aprobación del Supervisor de Obra y deberán cumplir con los requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87. Así mismo deberán cumplir, en cuanto se refiere a la fabricación, transporte, colocación, compactación, protección, curado y otros, con las recomendaciones y requisitos indicados en dicha norma.

Las viguetas de hormigón pretensado de fabricación industrial deberán ser de características uniformes y de secciones adecuadas para resistir las cargas que actúan, aspecto que deberá ser certificado por el fabricante.

Como elementos aligerantes se utilizarán bloques de hormigón, ladrillo, bloques de yeso o bloques de aisloplast, de acuerdo las dimensiones y diseños establecidos en los planos constructivos o para el caso de viguetas pretensadas, los que recomiende el fabricante.

3. FORMA DE EJECUCION

LOSAS ALIVIANADAS O ALIGERADAS VACIADAS IN SITU

Para la ejecución de este tipo de losas el Contratista deberá cumplir con los requisitos y procedimientos establecidos en la especificación "Estructuras corrientes de hormigón simple o armado".

LOSAS ALIVIANADAS O ALIGERADAS CON VIGUETAS PRETENSADAS

a) APUNTALAMIENTO

Se colocarán listones a distancias no mayores a 2 metros con puntales cada 1.5 metros.

El apuntalamiento se realizará de tal forma que las viguetas adquieran una contra flecha de 3 a 5 mm. por cada metro de luz. Debajo de los puntales se colocarán cuñas de madera para una mejor distribución de cargas y evitar el hundimiento en el piso.

El des apuntalamiento se efectuará después de 14 días.

En general, se deberá seguir estrictamente las recomendaciones del fabricante y proceder en todo bajo las garantías de este.

b) COLOCACIÓN DE VIGUETAS Y BLOQUES

Las viguetas deberán apoyar sobre muros de mampostería o vigas concretadas en una longitud no menor a 10 cm. y sobre encofrados a vaciar.

La distancia entre viguetas se determinará automáticamente colocando los bloques como elemento distanciador.

c) LIMPIEZA Y MOJADO

Una vez concluida la colocación de los bloques, de las armaduras, de las instalaciones eléctricas, etc., se deberá limpiar todo residuo de tierra, yeso, cal y otras impurezas que eviten la adherencia entre viguetas, los bloques y el vaciado de la losa de compresión.

Se mojará abundantemente los bloques para obtener buena adherencia y buena resistencia final.

d) HORMIGONADO

El hormigonado de la losa deberá cumplir con todo lo especificado en el inciso 4.1, para hormigones en general.

Durante el vaciado del hormigón se deberá tener el cuidado de rellenar los espacios entre bloques y viguetas.

Concluido el vaciado de la losa y una vez fraguado el hormigón realizar el curado correspondiente mediante el regado con agua durante siete (7) días, deberá protegerse contra la lluvia, el viento, sol y en general contra toda acción que lo perjudique. El hormigón será protegido manteniéndose a una temperatura superior a 5°C por lo menos durante 96 horas

4. MEDICION

Las losas alivianadas, aligeradas y con viguetas pretensadas, serán medidas en metros cuadrados concluidos y debidamente aprobados por el Supervisor de Obra, tomando en cuenta solamente las superficies netas ejecutadas.

5. FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio unitario será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

MURO DE HORMIGON CICLOPEO
UNIDAD – m3

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende la construcción de muros de Hormigon Ciclópeos de albañilería de piedra, con mortero de cemento y arena en proporción 1:5.

Comprende todos los trabajos necesarios para la ejecución de muros de Hormigon Ciclópeos, colocados en pandereta, de tal forma de lograr muros de resistencia

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.

Las Piedras serán de primera calidad y toda partida de los mismos deberá merecer la aprobación del Supervisor de Obra para su empleo en la obra.

En la preparación del mortero se empleará únicamente cemento y arena que cumplan con los requisitos de calidad especificados en el ítem de materiales de construcción.

ARENA CORRIENTE
CEMENTO IP - 30
PIEDRA

Debe darse cumplimiento a lo señalado con todos los materiales identificados en los precios unitarios y a la presente especificación técnica

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Todas las piedras deberán mojarse abundantemente antes de su colocación. Serán colocados en hiladas perfectamente horizontales, asentándolas sobre una capa de mortero de un espesor mínimo de 5 cm.

Se cuidará muy especialmente de que los ladrillos tengan una correcta trabazón entre hilada y en los cruces entre muro y muro o muro y tabique.

Con el fin de permitir el asentamiento de los muros y tabiques colocados entre losa y viga de hormigón armado sin que se produzca daños o separaciones entre estos elementos y la albañilería, no se colocará la hilada de piedras final superior continua a la viga hasta que haya transcurrido por lo menos 7 días. Una vez que el muro o tabique haya absorbido todos los asentamientos posibles, se rellenará este espacio acuñando firmemente los ladrillos correspondientes a la hilada superior final.

La arena corriente deberá estar limpia y exenta de materiales tales como arcillas, barro adherido, escorias, cartón, yeso, pedazos de madera, material orgánico u otros, aprobados por el Supervisor de obra. Se rechazarán de forma absoluta las arenas de naturaleza granítica alterada.

El agua debe ser limpia, clara, no se utilizarán aguas contaminadas con descargas de alcantarillado sanitario, ni las que contengan aceites, grasas o hidratos de carbono, tampoco permitiéndose el empleo de aguas estancadas provenientes de pequeñas lagunas.

El mortero de cemento y arena en la proporción 1:5 será mezclado en las cantidades necesarias para su empleo inmediato. Se rechazará todo mortero que tenga 30 minutos o más a partir del momento de mezclado.

4. MEDICIÓN

Todos los muros de piedra con mortero de cemento y arena serán medidos en metros cuadrados (m²) tomando en cuenta el área neta del trabajo ejecutado. Los vanos para puertas, ventanas y elementos estructurales que no son construidos con mampostería de ladrillo, no serán tomados en cuenta para la determinación de las cantidades de trabajo ejecutado.

5. FORMA DE PAGO

El trabajo ejecutado con materiales aprobados y en un todo de acuerdo con estas especificaciones, medido según lo previsto, en el punto 4. (Medición), será pagado a los precios unitarios en metro cuadrado establecidos en la propuesta aceptada para cada clase de muro y/o tabique. Dicho precio será compensación total por todos los trabajos, materiales, herramientas, equipos, transportes y mano de obra que inciden en su construcción.

MURO DE LADRILLO 6H e = 0.12 m DOSIF 1:5
UNIDAD – m2

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende la construcción de muros y tabiques de albañilería de ladrillo de 6H de primera calidad e=0.12 m, con mortero de cemento y arena en proporción 1:5.

Comprende todos los trabajos necesarios para la ejecución de tabiques con ladrillo tipo Gambote de 18 huecos de primera calidad, colocados en pandereta, de tal forma de lograr muros de espesor 12 cm.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.

Los ladrillos serán de primera calidad y toda partida de los mismos deberá merecer la aprobación del Supervisor de Obra para su empleo en la obra.

Los ladrillos de 6H deberán estar bien cocidos, emitirán al golpe un sonido metálico y estarán libres de cualquier rajadura o desportilladura.

En la preparación del mortero se empleará únicamente cemento y arena que cumplan con los requisitos de calidad especificados en el ítem de materiales de construcción.

ARENA FINA
CEMENTO IP - 30
LADRILLO DE 6H 24x18x12 cm

Debe darse cumplimiento a lo señalado con todos los materiales identificados en los precios unitarios y a la presente especificación técnica

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Todos los ladrillos deberán mojarse abundantemente antes de su colocación. Serán colocados en hiladas perfectamente horizontales y a plomada, asentándolas sobre una capa de mortero de un espesor mínimo de 1 cm.

Se cuidará muy especialmente de que los ladrillos tengan una correcta trabazón entre hilada y en los cruces entre muro y muro o muro y tabique.

Los ladrillos colocados en forma inmediata adyacentes a elementos estructurales de hormigón armado, (losas, vigas, columnas, etc.) deberán ser firmemente adheridos a los mismos para lo cual, previa a la colocación del mortero, se picará adecuadamente la superficie de los elementos estructurales del hormigón armado de tal manera que se obtenga una superficie rugosa que asegure una buena adherencia.

Con el fin de permitir el asentamiento de los muros y tabiques colocados entre losa y viga de hormigón armado sin que se produzca daños o separaciones entre estos elementos y la albañilería, no se colocará la hilada de ladrillos final superior continua a la viga hasta que haya transcurrido por lo menos 7 días. Una vez que el muro o tabique haya absorbido todos los asentamientos posibles, se rellenará este espacio acañando firmemente los ladrillos correspondientes a la hilada superior final.

Todo cemento que presente grumos o cuyo color ese alterado será rechazado y deberá retirarse de la obra, así mismo, el cemento que haya sido almacenado por el contratista por un periodo de más de 60 días necesitara la aprobación del supervisor antes de ser utilizado en la obra.

La arena fina deberá estar limpia y exenta de materiales tales como arcillas, barro adherido, escorias, cartón, yeso, pedazos de madera, material orgánico u otros, aprobados por el Supervisor de obra. Se rechazarán de forma absoluta las arenas de naturaleza granítica alterada.

El agua debe ser limpia, clara, no se utilizarán aguas contaminadas con descargas de alcantarillado sanitario, ni las que contengan aceites, grasas o hidratos de carbono, tampoco permitiéndose el empleo de aguas estancadas provenientes de pequeñas lagunas.

El mortero de cemento y arena en la proporción 1:5 será mezclado en las cantidades necesarias para su empleo inmediato. Se rechazará todo mortero que tenga 30 minutos o más a partir del momento de mezclado.

El mortero será de una consistencia tal que se asegure su trabajabilidad y la manipulación de masas compactas, densas y con aspecto y coloración uniformes.

Los espesores de los muros y tabiques deberán ajustarse estrictamente a las dimensiones indicadas en los planos respectivos, a menos que el Supervisor de Obra instruya por escrito expresamente otra cosa.

A tiempo de construirse los muros y tabiques, en los casos en que sea posible, se dejarán las tuberías para los diferentes tipos de instalaciones, al igual que cajas, tacos de madera, etc. que pudieran requerirse.

Los espesores de los muros y tabiques deberán ajustarse estrictamente a las dimensiones indicadas en los planos respectivos, a menos que el Supervisor de Obra instruya por escrito expresamente otra cosa.

A tiempo de construirse los muros y tabiques, en los casos en que sea posible, se dejarán las tuberías para los diferentes tipos de instalaciones, al igual que cajas, tacos de madera, etc., que pudieran requerirse.

4. MEDICIÓN

Todos los muros y tabiques de mampostería de ladrillo con mortero de cemento y arena serán medidos en metros cuadrados (m²) tomando en cuenta el área neta del trabajo ejecutado. Los vanos para puertas, ventanas y elementos estructurales que no son construidos con mampostería de ladrillo, no serán tomados en cuenta para la determinación de las cantidades de trabajo ejecutado.

5. FORMA DE PAGO

El trabajo ejecutado con materiales aprobados y en un todo de acuerdo con estas especificaciones, medido según lo previsto, en el punto 4. (Medición), será pagado a los precios unitarios en metro cuadrado establecidos en la propuesta aceptada para cada clase de muro y/o tabique. Dicho precio será compensación total por todos los trabajos, materiales, herramientas, equipos, transportes y mano de obra que inciden en su construcción.

PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE PERFILES METÁLICOS
UNIDAD - KG

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a todos los perfiles metálicos que se utilizarán como elementos estructurales que forman parte de la estructura de la planta de procesos.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Perfiles metálicos que se encuentran en el mercado boliviano, se sujetaran unos a otros con soldadura, debiendo asegurarse de tal forma que no queden sueltos.

ELECTRODO 6010 2.5
PINTURA ANTICORROSIVA CROMATO DE ZINC
COSTANERA METALICA C 80X40X15X3

Debe darse cumplimiento a lo señalado en los materiales identificados en los precios unitarios y en la presente especificación técnica.

3. FORMA DE EJECUCIÓN

La construcción será ejecutada por el sistema soldado, pudiendo, previa autorización del INGENIERO, cambiarse al sistema de empernado y/o remachado.

El perfil metálico C80X40X15X3 se cortara según las medidas que se especifican en los planos estructurales de tal manera que encaje para su posterior sujeción con soldadura.

El acabado será de primera calidad. Las partes vistas deberán ser acabadas con pulcritud y los cortes ejecutados cuidadosamente y con exactitud.

Las piezas de acero podrán ser cortadas por llama, siempre y cuando se obtenga un perfil exacto con el empleo de una perfiladora mecánica. El corte deberá ser ejecutado de manera que se evite el cortar dentro de las líneas prescritas. No se permitirá la utilización de piezas que tengan un exceso de grietas o agrietamientos mayores a 0.5 mm.

No se permitirá reparar los defectos de corte por soldaduras, excepto cuando el INGENIERO SUPERVISOR lo apruebe para muescas o ranuras ocasionales con profundidad menor de 1 cm.

En general, no se permitirá el enderezamiento de materiales doblados. Si éste se realiza, no deberá presentar ninguna señal de fractura y deberá ser aprobado por el Supervisor.

Las piezas acabadas deberán mostrar la exactitud lineal y estar exentas de torceduras, dobladuras y juntas abiertas.

Una vez cortado el perfil se sujetarán unos a otros mediante soldaduras de arco con electrodos del tipo E 6010 2.5, se seguirán las normas dadas por la AWS conformando así cerchas, columnas, plataformas y gradas que conforman la estación central y pasarela.

Las herramientas y equipo que utilice el CONTRATISTA deberán contar con la aprobación del Supervisor, debiendo ser provistas en cantidad necesaria para la correcta ejecución de los trabajos.

Estas uniones por soldadura serán lo suficientemente sólidas para resistir los esfuerzos correspondientes al transporte, colocación y operación. Los restos y rebabas de soldadura se pulirán de modo de no

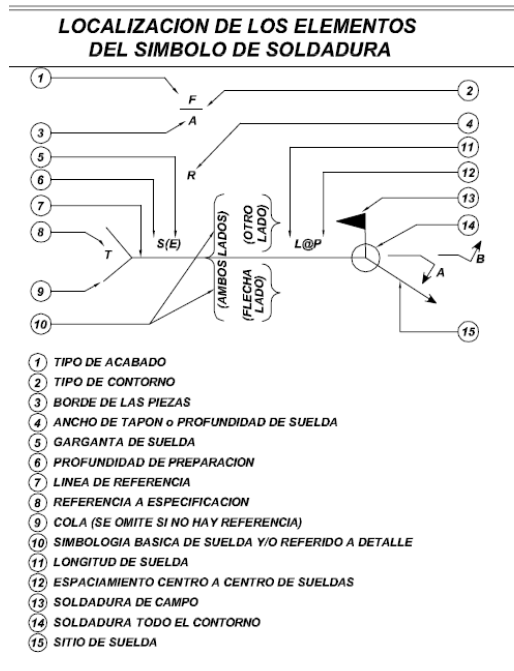
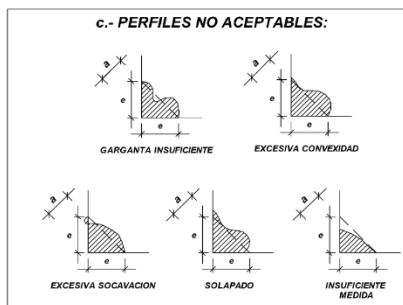
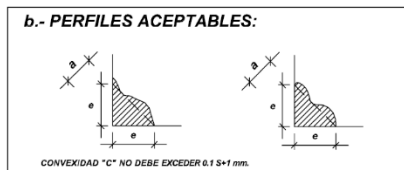
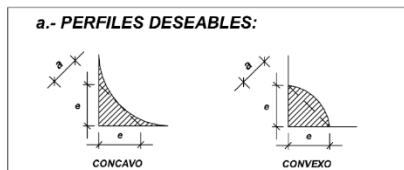
perjudicar su aspecto, estanqueidad y buen funcionamiento.

Las partes que deban ser unidas con filete deberán ser puestas en contacto tan íntimo como fuese posible, y en ningún caso quedarán separadas más de 0.2 cm. Si la separación es mayor a 0.16 cm., el cateto deberá ser aumentado en la cantidad de la separación. La separación entre superficies de contacto en uniones de solapa y de juntas de tope descansando sobre una estructura de apoyo, no deberá exceder de 0.16 cm.

El INGENIERO determinará si los trabajos son satisfactorios. El CONTRATISTA deberá proporcionar todos los elementos necesarios para que éste efectúe las pruebas que él crea convenientes. Las soldaduras deberán ser ejecutadas con la mejor y la más moderna práctica y los requerimientos aplicables de la AWS. Los tipos, tamaño y amplitud de las soldaduras serán calculados por el CONTRATISTA y aprobados por el INGENIERO. Esta aprobación no eximirá al CONTRATISTA por la entera responsabilidad del trabajo ejecutado. Los procedimientos que el CONTRATISTA se propone utilizar deberán ser puestos en consideración del (Supervisor) INGENIERO, antes de su ejecución.

No deberán efectuarse soldaduras cuando las superficies estén mojadas o expuestas a la lluvia o vientos fuertes.

Para la inspección visual de los cordones de soldadura se adoptara el siguiente criterio: DIBUJOS



4. MEDICION

Este ítem se medirá en metros lineales (ml), de acuerdo a lo establecido en el formulario de presentación de propuestas y en correspondencia a las longitudes colocadas y señaladas en los planos correspondientes.

5. FORMA DE PAGO

Los perfiles serán pagados al precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio unitario será la compensación total por todos los materiales, herramientas, equipo y mano de obra que inciden en su costo.

**CUBIERTA CALAMINA TRAPESOIDAL ZIMCALUM SOBRE
ESTRUCTURA METALICA
UNIDAD – m2**

1. DESCRIPCIÓN

Ese ítem se refiere a toda la cubierta que se colocaran en todos los ambientes del proyecto.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Se utilizará placa trapezoidal zincalum fijada a los perfiles metálicos y sujetados con los fijadores con solapes que garanticen la impermeabilidad de la cubierta.

CANCAMO
FIJADOR DE ALA SIMPLE
PLACA TRAPESOIDAL PARA CUBIERTA
CUMBRERA
TORNILLO DE FIJACIÓN

Debe darse cumplimiento a lo señalado en los materiales identificados en los precios unitarios y en la presente especificación técnica.

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Una vez colocadas las correas metálicas se sujetarán las placas trapezoidales con los tornillos de fijación a los perfiles, debiendo asegurarse de tal forma que no queden sueltas.

El traslape longitudinal se fija con el fijador en las ondas valle, en zonas de fuertes vientos colocar el refuerzo necesarios para evitar desprendimientos y goteras.

Seguidamente colocar encima de las placas la cumbrera y sujetarlos debidamente considerando los traslapes de las especificaciones del distribuidor.

El contratista será responsable de verificar la seguridad física del personal y trabajadores de la obra así como también de terceros tanto en el traslado de las piezas como del ensamblado en obra. Este procedimiento deberá tener la verificación y aprobación del Supervisor de obras.

4. MEDICIÓN

La cubierta de calamina se medirá en metros cuadrados (m2) de techo tomando en cuenta toda el área que cubre.

5. FORMA DE PAGO

La cubierta de placa ondulada será pagada al precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio unitario será la compensación total por todos los materiales, herramientas, equipo y mano de obra que inciden en su costo.

TRAGALUCES EN CUBIERTA CALAMINA PLASTICA

Unidad: M2

1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo comprende a la instalación y colocación de un traga luz con marco metálico, c/estructura metálica en el cielo falso de acuerdo a los planos Arquitectónicos y/o aprobación del Supervisor de Obras.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

MATERIALES

- ACRÍLICO TRANSLUCIDO
- ANGULAR DE 3/4" X 3/4" X 1/8"
- ELECTRODO 6011
- PINTURA AL OLEO
- RAMPLUG Y TORNILLOS 2.5"

EQUIPO Y MAQUINARIA

EQUIPO SOLDADOR DE ARCO

El material a emplearse deberá ser aprobado por el Supervisor de Obra antes de su empleo. Se utilizarán perfiles angulares de acero de 3/4" x 3/4" x 1/8" libres de defectos, rajaduras y oxidación, con las dimensiones indicadas en los planos.

Los materiales a utilizarse serán los siguientes: Acrílico Translucido, Angular de 3/4"x1/8", Pintura al Oleo, Ramplús y Tornillos 2.5", Soldadura.

Los perfiles de acero a emplearse serán de las medidas y según los detalles constructivos, deberán ser nuevos y estarán libres de defectos y rajaduras como también de oxidación. La soldadura será de tipo adecuado para la clase de trabajo a ejecutar.

El Contratista deberá suministrar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de este, ítems a realizarse en el proyecto.

3. FORMA DE EJECUCIÓN

El Contratista, antes de realizar la fabricación de la estructura base, deberá verificar cuidadosamente las dimensiones reales en obra y en especial aquellas que están referidas a los niveles de pisos terminados.

En el proceso de fabricación deberá emplearse el equipo y herramientas adecuadas, así como mano de obra calificada, que garantice un trabajo satisfactorio.

Las uniones se realizarán por soldadura a tope y serán lo suficientemente sólidas para resistir los esfuerzos correspondientes. Los restos y rebabas de soldadura se pulirán de modo de no perjudicar su aspecto, estanqueidad y buen funcionamiento.

La estructura metálica deberá ir empotrada en al cielo falso mediante astas de anclaje dejadas en la misma estructura de no menos de 10 cm.

La ejecución de este ítem será realizada de acuerdo a las dimensiones y volúmenes establecidos en los planos, sin reconocimiento de pago por trabajos no autorizados.

4. MEDICIÓN

La medición de este ítem será en **METRO CUADRADO (M2)**.

5. FORMA DE PAGO

El pago por el trabajo efectuado tal como lo prescribe éste ítem y medido en la forma indicada el inciso 4, de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones técnicas será pagado a precio unitario de la propuesta aceptada. De acuerdo a lo señalado revisado y aprobado por el **Supervisor de Obra**, Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

CUMBRERA DE CALAMINA PLANA GALVANIZADA N° 28

Unidad: ML

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de cumbreras, de acuerdo a lo establecido en los planos de construcción, formulario de presentación de propuesta y/o instrucciones del Supervisor.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

MATERIALES:

- CALAMINA PLANA N° 28
- CLAVOS DE CALAMINA
- ESTAÑO PARA SOLDAR

El tipo de cumbrera, en cuanto al material y diseño, estará establecida en el formulario de presentación de propuesta y/o plano de detalle.

La calamina plana galvanizada deberá tener un espesor que corresponda al calibre N°28.

Los clavos de calamina serán de no menos de 3".

Las cumbreras, así como los accesorios de fijación deberá, tener la garantía del fabricante.

3. FORMA DE EJECUCIÓN

La cumbrera de calamina plana galvanizada N° 28 será fijada a las correas con clavos de calamina de acuerdo a las indicaciones del supervisor de obra.

El traslape entre cumbreras no podrá ser inferior a 15 cm. En el sentido longitudinal y cubrirán la fila superior de las calaminas con un traslape transversal de 20 a 25 cm.

No se permitirá el uso de hojas deformadas por golpes o por haber sido mal almacenada.

Una vez instaladas las cumbreras se deberá rellenar los espacios o cavidades entre cumbreras con remaches y soldadura.

El equipo soldador debe ser compacto, portátil y excelente rendimiento. Debe estar compuesto básicamente de una fuente de poder, porta electrodo, cable de fuerza y el cable de tierra. La regulación de corriente puede ser alterna o continua.

4. MEDICIÓN

Las cumbreras del material especificado en el formulario de presentación de propuestas se medirán en metro lineal, tomando en cuenta únicamente las longitudes netas ejecutadas.

5. FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, será medido según lo señalado y aprobado por el supervisor de Obra, será pagado a los precios unitarios de la propuesta aceptada.

Dichos precios serán por compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

ALEROS

Unidad: M2

“Los materiales, herramientas y equipo deberán ser de preferencia de industria Nacional y deberán cumplir con estándares de seguridad y calidad internacional”

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere al revoque de la parte inferior de los aleros en la unión exterior entre el muro y la cubierta, señalado en los planos a instrucciones del supervisor de obra.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

MATERIALES:

- CLAVOS
- ESTUCO BEDOYA
- ESTUCO PANDO
- MADERA DE CONSTRUCCION
- MALLA DE ALAMBRE TEJIDO DE 3/4
- PAJA

El yeso a utilizarse será de primera calidad y de molido fino, de color blanco o blanco rosado y no deberá contener terrones ni impurezas de ninguna naturaleza. Con anterioridad al suministro de cualquier partida de yeso, el Contratista presentará al Supervisor de Obra una muestra de este material para su aprobación.

La madera a emplearse deberá ser dura, de buena calidad, sin ojos ni astilla duras, bien estacionada, pudiendo ser esta de laurel, cedro, pino, almendrillo u otra similar.

El tipo de madera machihembrada a emplearse será de acuerdo a lo establecido en el formulario de presentación de propuestas en anchos de 3 o 4 pulgadas, según determine el Supervisor de Obra.

El agua deberá ser limpia, no permitiéndose el empleo de aguas estancadas provenientes de pequeñas lagunas o aquellas que provengan de alcantarillas, pantanos o ciénagas.

En general los agregados deberán estar limpios y exentos de materiales tales como arcillas, barro adherido, escorias, cartón, yeso, pedazos de madera o materias orgánicas.

La malla de alambre tejido a utilizarse será de primera calidad y con celdas de 3/4".

La paja será limpia, sin raíces ni materias extrañas.

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Se ejecutará una estructura de madera, cubriendo todos los extremos de la armadura de los techos. Esta estructura será forrada con malla de alambre de 3/4", colocándose paja operación simultánea por encima de la malla.

Las luces de los bastidores no deberán exceder de cuadrados de 50 x 50 cm. y todos estos bastidores se clavará la malla de alambre tejido de 3/4 de pulgada, colocando la paja y mezcla de barro y yeso por encima de ella, procediéndose luego por la parte inferior a la ejecución del revoque grueso e inmediatamente después al enlucido final con yeso puro mediante planchas metálicas, a fin de obtener superficies completamente lisas, planas y libres de ondulaciones, empleando mano de obra especializada

4. MEDICIÓN

Este ítem se medirá en METRO CUADRADO (M2), de área neta trabajada.

5. FORMA DE PAGO

El pago por el trabajo efectuado tal como lo prescribe éste ítem y medido en la forma indicada el inciso 4 de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones técnicas será pagado a precio unitario de la

propuesta aceptada, de acuerdo a lo señalado revisado y aprobado por el Supervisor de Obra, Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

PROV. Y COLOC. CANALETA DE CALAMINA N°28 CORTE 50
C/SOLDADURA DE ESTAÑO
UNIDAD – ml

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de canaletas para el drenaje de las aguas pluviales, de acuerdo a las dimensiones, diseño y en los sectores singularizados en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.

ACIDO MURIATICO (PARA LIMPIEZA DE BRONCE)
CALAMINA PLANA N°28 (1x0.9)
PLATINO DE ½" x 1/8"
SOLDADURA DE ESTAÑO
TORNILLO 5x100 mm

Debe darse cumplimiento a lo señalado con todos los materiales identificados en los precios unitarios y a la presente especificación técnica

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Para la ejecución de las canaletas se utilizará calamina plana N°28, los soportes de las canaletas y de las bajantes serán de plancha de fierro platino de ¾"x1/8" separados cada 1.50 m. y estarán firmemente sujetos a la estructura del techo.

No se admitirá uniones soldadas a simple traslape, siendo necesario efectuar previamente el engrampe y soldado de las uniones. Las juntas a soldarse deberán tener un acabado fino y estar libres completamente de filtraciones.

La unión entre canaleta y bajante será de tal forma que no exista fuga de agua. Estos elementos (canaleta y bajante) estará fijados al techo y la pared mediante ganchos de fierro platino y pernos.

Una vez acabada la colocación se hará una prueba para su respectiva aprobación por el Supervisor de Obras.

Las canaletas deberán ser recubiertas con pintura anticorrosiva, tanto interiormente como exteriormente, salvo indicación contraria señalada en los planos y/o por el Supervisor de Obra.

Antes de aplicar la pintura anticorrosiva, se deberán limpiar las superficies respectivas de las canaletas y bajantes en forma cuidadosa con agua acidulada, para obtener una mejor adherencia de la pintura anticorrosiva.

4. MEDICIÓN

Las canaletas se medirán en metros lineales (m), tomando en cuenta únicamente las longitudes netas instaladas.

5. FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado a los precios unitarios de la propuesta aceptada.

Dichos precios serán compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

PROV. Y COLOC. BAJANTE DE CALAMINA N°28 CORTE 50
C/SOLDADURA DE ESTAÑO
UNIDAD – ml

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de bajantes para el drenaje de las aguas pluviales, de acuerdo a las dimensiones, diseño y en los sectores singularizados en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.

ACIDO MURIATICO (PARA LIMPIEZA DE BRONCE)
CALAMINA PLANA N°28 (1x0.9)
PLATINO DE ½" x 1/8"
SOLDADURA DE ESTAÑO
TORNILLO 8"x2" Y RAW-PLUG N°6

Debe darse cumplimiento a lo señalado con todos los materiales identificados en los precios unitarios y a la presente especificación técnica

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Las bajantes serán de forma circular de 4" de diámetro y tendrán una altura de 2.30m. o la que determine los planos, se utilizará calamina plana N°28.

Sin embargo, no se aceptarán bajantes de sección rectangular lisa, debiendo emplearse secciones plegadas para obtener mayor rigidez.

Los soportes de las bajantes serán de plancha de fierro pletinas de ½ "x1/8" separados cada 0.80 m. y estarán firmemente sujetos a la estructura.

En muros de ladrillo Gambote se sujetarán las pletinas mediante row-plugs y tornillos de 2 pulgadas de largo.

En muros de ladrillo hueco, previamente se picarán y se rellenarán con mortero de cemento los sectores donde se colocarán los row-plugs con tornillos de 2 pulgadas de largo.

En muros de adobe previamente se colocarán tacos de madera de 2 x 2 x 3 pulgadas cortados en forma tronco piramidal con la base mayor al fondo y fijados sólidamente a los muros con estuco puro. Sobre estos tacos se colocarán las pletinas fijadas con tornillos de 1 1/2 pulgada de largo.

Emplearse secciones plegadas para obtener mayor rigidez.

No se admitirá uniones soldadas a simple traslape, siendo necesario efectuar previamente el engrampe y soldado de las uniones. Las juntas a soldarse deberán tener un acabado fino y estar libres completamente de filtraciones.

La unión entre canaleta y bajante será de tal forma que no exista fuga de agua. Estos elementos (canaleta y bajante) estará fijados al techo y la pared mediante ganchos de fierro platino y pernos.

Una vez acabada la colocación se hará una prueba para su respectiva aprobación por el Supervisor de Obras.

Las bajantes deberán ser recubiertas con pintura anticorrosiva exteriormente, salvo indicación contraria señalada en los planos y/o por el Supervisor de Obra.

Antes de aplicar la pintura anticorrosiva, se deberán limpiar las superficies respectivas de las canaletas y bajantes en forma cuidadosa con agua acidulada, para obtener una mejor adherencia de la pintura anticorrosiva.

4. MEDICIÓN

Las bajantes se medirán en metros lineales (m), tomando en cuenta únicamente las longitudes netas instaladas.

5. FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado a los precios unitarios de la propuesta aceptada.

Dichos precios serán compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

PROV. Y COLOC. BAJANTE DE PVC 4" (TUBERIA DE DESAGÜE)
UNIDAD – ml

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende el

suministro transporte, instalación, la mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios, limpiadores, pegantes, etc., necesarios para la instalación de los tramos verticales y desvíos para bajante de aguas pluviales.

De acuerdo a las dimensiones, diseño y en los sectores singularizados en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.

LIMPIADOR PARA PVC
PEGAMENTO PARA PVC
TORNILLO Y ROW-PLUG DE 2"x6mm.
TUBERIA PVC 4" DESAGUE
PLETINA 1"X3 /16"

Debe darse cumplimiento a lo señalado con todos los materiales identificados en los precios unitarios y a la presente especificación técnica

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Las bajantes serán tubería PVC 4" de diámetro y tendrán la altura que determine los planos, se utilizará utilizaran pletinas para sujetar a la estructura.

En muros de ladrillo Gambote se sujetarán las pletinas mediante row-plugs y tornillos de 2 pulgadas de largo.

En muros de ladrillo hueco, previamente se picarán y se rellenarán con mortero de cemento los sectores donde se colocarán los row-plugs con tornillos de 2 pulgadas de largo.

En muros de adobe previamente se colocarán tacos de madera de 2 x 2 x 3 pulgadas cortados en forma tronco piramidal con la base mayor al fondo y fijados sólidamente a los muros con estuco puro. Sobre estos tacos se colocarán las pletinas fijadas con tornillos de 1 1/2 pulgada de largo.

La unión entre canaleta y bajante será de tal forma que no exista fuga de agua. Estos elementos (canaleta y bajante) estará fijados al techo y la pared mediante ganchos de fierro platino y pernos.

Una vez acabada la colocación se hará una prueba para su respectiva aprobación por el Supervisor de Obras.

4. MEDICIÓN

Las bajantes se medirán en metros lineales (m), tomando en cuenta únicamente las longitudes netas instaladas.

5. FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado a los precios unitarios de la propuesta aceptada.

Dichos precios serán compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

BOTAGUAS DE HORMIGÓN ARMADO
UNID. (ML)

1. DESCRIPCIÓN

Se refiere este ítem a todos los botaguas a construirse en el antepecho que a su vez servirá como dintel según diseño en ventanas hacia la fachada, de acuerdo a las dimensiones y diseño determinados en los planos de construcción, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Los Materiales mínimos requeridos son:

- Cemento Portland
- Acero corrugado
- Arena Común
- Clavos
- Madera de Construcción

Se utilizará hormigón armado con dosificación 1:2:3

CEMENTO

El cemento utilizado será Cemento Portland de tipo normal de calidad y condición aprobadas, cuyas características satisfagan las especificaciones para cemento Portland tipo "I" y cuya procedencia no haya sido observada por la Supervisión de Obra.

Se deberá utilizar un solo tipo de cemento, excepto cuando se justifique la necesidad de empleo de otros tipos de cemento, siempre que cumplan con las características y calidad requeridas para el uso destinado, o cuando el Supervisor de Obra lo autorice en forma escrita.

El cemento vendrá perfectamente acondicionado en bolsas herméticamente cerradas, con la marca de fábrica. La aceptación del cemento, podrá estar basada en la certificación de la fábrica o en la factura de compra emitida por el distribuidor mayorista, en la que se indique claramente la fecha de adquisición.

El cemento se debe almacenar en condiciones que lo mantengan fuera de la intemperie y de la humedad, es decir, se debe guardar en un lugar seco, abrigado y cerrado, quedando constantemente sometido a examen por parte del Supervisor de Obra.

Las bolsas de cemento almacenadas, no deben ser apiladas en montones mayores a 10 unidades.

El cemento que por cualquier motivo haya fraguado parcialmente, debe rechazarse. El uso de cemento recuperado de bolsas rechazadas, no será permitido.

Todo cemento que presente grumos o cuyo color esté alterado será rechazado y deberá retirarse de la obra, así mismo, el cemento que haya sido almacenado por el Contratista por un período de más de 60 días necesitará la aprobación del Supervisor antes de ser utilizado en la obra.

En caso de disponerse de varios tipos de cemento, estos deberán almacenarse por separado.

El cemento a ser empleado deberá cumplir con la calidad requerida según los ensayos de: finura de molido, peso específico, fraguado, expansión y resistencia, pudiendo ser exigida su comprobación por el Supervisor de Obra.

AGREGADOS

a) Generalidades

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales, que permitan garantizar la resistencia adecuada y la durabilidad del hormigón.

b) Tamaño máximo de los agregados

Para lograr la mayor compacidad del hormigón y el recubrimiento completo de las armaduras, el tamaño máximo de los agregados no deberá exceder de la menor de las siguientes medidas:

1/5 de la mínima dimensión del elemento estructural que se vacíe.

1/3 del espesor de las losas (para el caso del vaciado de losas).

3/4 de la mínima separación entre barras.

Los agregados se dividirán en dos grupos:

Arena de 0.02 mm a 7 mm

Grava de 7.00 mm a 30 mm

ARENA

Los agregados finos para el hormigón se compondrán de arenas naturales y deberán estar compuestas por partículas duras, resistentes y durables, exentas de sustancias perjudiciales tales como escorias, arcillas, material orgánico u otros.

Tampoco contendrán porcentajes mayores a:

SUSTANCIAS NOCIVAS	% EN PESO
Terrones de Arcilla	1
Carbón y Lignito	1
Material que pasa al tamiz No. 200	5
Otras sustancias nocivas, mica, álcalis pizarra, partículas blandas	1

La arena sometida al ensayo de durabilidad en una solución de sulfato de sodio según el método AASHTO T 104, después de 5 ciclos de ensayo, no debe sufrir una pérdida de peso superior al 10 %.

Las probetas de mortero preparadas con la arena a utilizarse, deberán tener más resistencia a la compresión a los 7 y 28 días de lo especificado por la norma.

Con el objeto de controlar el grado de uniformidad, se determinará el módulo de fineza en muestras representativas de los yacimientos de arena.

Los yacimientos de arena a ser utilizados por el Contratista, deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra, en base a los resultados que arrojen los ensayos realizados en muestras representativas de cada yacimiento.

En caso de utilizarse arenas provenientes de machaqueo de granitos, basaltos y rocas análogas, no deberán acusar principios de descomposición.

Se rechazarán de forma absoluta las arenas de naturaleza granítica alterada (caolinización de los feldespatos).

GRAVA

La grava será igualmente limpia, libre de todo material pétreo descompuesto, sulfuros, yeso o compuestos ferrosos, que provengan de rocas blandas, friables o porosas. Los límites permisibles de las sustancias que podrá presentar la grava se dan en la siguiente tabla:

SUSTANCIAS NOCIVAS	% EN PESO
Partículas blandas	5

Terrones de Arcilla 0.25

Material que pasa al tamiz No.200 1

La grava de origen machacado, no deberá contener polvo proveniente del machaqueo.

La grava proveniente de ríos no deberá estar mezclada con arcilla.

La granulometría de los agregados debe ser uniforme y entre los siguientes límites:

ABERTURA DEL TAMIZ (mm) % QUE PASA

31.5 100

16 62 - 80

8 38 - 62

4 23 - 47

2 14 - 37

1 8 - 28

0,2 1 - 8

AGUA

Debe ser potable, limpia, clara y no contener más de 5 gr./lt de materiales en suspensión ni más de 15 gr./lt de materiales solubles perjudiciales al hormigón.

No deberán emplearse aguas de alta montaña ya que por su gran pureza son agresivas al hormigón, tampoco aguas con PH<5, ni las que contengan aceites, grasas o hidratos de carbono.

Tampoco se utilizarán aguas contaminadas con descargas de alcantarillado sanitario.

La temperatura será superior a 5°C.

El Supervisor de Obra deberá aprobar por escrito las fuentes de agua a ser utilizadas.

Los materiales a emplearse en la preparación del hormigón se conformarán estrictamente a lo especificado en lo que se refiere a la calidad de los mismos.

La armadura consistirá en 2 barras longitudinales de diámetro 1/4" y barras transversales de 1/4" cada 25 cm.

La mezcla de terminación será de cemento y arena 1:1 más cemento blanco como colorante.

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Después de haberse colocado los marcos de las ventanas, se pondrá los encofrados para vaciar los botaguas. La cara superior tendrá una pendiente del 2%, la cara inferior tendrá un corta gotas a los 2 cm de la arista inferior, de una sección 1.5 x 1.5 cm en toda la longitud de los botaguas y sin retorno hacia el muro.

Durante el vaciado se cuidará de que la armadura previamente amarrada quede al centro del botagua. Después del fraguado se aplicará la mano de revoque de terminación con plancha metálica para obtener una superficie lisa.

4. MEDICIÓN

La construcción de piso de cemento enlucido será medida en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente las superficies netas ejecutadas.

5. FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas y otros gastos que

sean necesarios para una adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

ZÓCALO DE CERÁMICA NACIONAL
UNIDAD – ml

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende la provisión y colocado de revestimiento del área de encuentro entre muro y piso en todos los ambientes señalados en el formulario de presentación de propuestas, planos y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Todos los materiales suministrados por el Contratista deberán ser de calidad y marca reconocida y aprobados por el Supervisor de Obra. Su provisión en obra se efectuará en los embalajes y envases de fábrica.

El Contratista presentará al Supervisor de Obra una muestra de cada una de las piezas de cerámica para su aprobación.

ARENA FINA
CEMENTO IP-30
ZÓCALO DE CERÁMICA
CEMENTO BLANCO

Debe darse cumplimiento a lo señalado con todos los materiales identificados en los precios unitarios y a la presente especificación técnica

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Las piezas de zócalos de cerámica se colocarán empleando el mortero de cemento y arena 1:3 conservando una perfecta nivelación, vertical y horizontal, o utilizando cemento cola de primera calidad garantizando su correcta instalación.

Una vez que se hayan colocado los zócalos se rellenarán las juntas entre pieza y pieza con lechada de cemento puro y ocre de buena calidad del mismo color que el de los zócalos.

4. MEDICIÓN

La unidad de medida será metro lineal (m) de acuerdo a especificaciones y superficie ejecutada.

5. FORMA DE PAGO

El ítem zócalo de cerámica será pagado previa aprobación del Supervisor de Obra, medidas correctamente, al precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio unitario es la compensación de todos los materiales, herramientas, equipo y mano de obra que incidan en el costo de estos trabajos.

ZOCALO DE CEMENTO

Unidad: M2

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la ejecución de zócalo de cemento con color h = 20 CM de acuerdo a dimensiones, diseño y en los sectores singularizados en los planos de construcción, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

MATERIALES

- ARENA FINA
- CEMENTO PORTLAND

El mortero de cemento y arena fina a utilizarse será en la proporción 1:3 (cemento y arena), salvo indicación contraria señalada en el formulario de presentación de propuestas y/o en los planos. El cemento será del tipo portland, fresco y de calidad probada.

El agua deberá ser limpia, no permitiéndose el empleo de aguas estancadas provenientes de pequeñas lagunas o aquellas que provengan de alcantarillas, pantanos o ciénagas.

En general los agregados deberán estar limpios y exentos de materiales tales como arcillas, barro adherido, escorias, cartón, yeso, pedazos de madera o materias orgánicas.

El Contratista deberá lavar los agregados a su costo, a objeto de cumplir con las condiciones anteriores

En caso de emplearse color en los acabados, el ocre a utilizarse será de buena calidad.

El ocre a emplearse debe ser nacional de una marca reconocida y el color lo determinara el supervisor de obra.

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Previamente se limpiarán las juntas de los muros y tabiques que recibirán este revestimiento.

Después de ejecutar los trabajos preliminares señalados anteriormente, a continuación se humedecerán los paramentos para aplicar la capa de revoque grueso castigando todas las superficies a revestir con mortero de cemento y arena en proporción 1:5.

Luego se colocarán los zócalos con mortero de cemento y arena fina en proporción 1:3, conservando una perfecta alineación y nivelación.

Colocados los zócalos, se rellenarán las juntas entre pieza y pieza con lechada de cemento puro y ocre del color del zócalo., con el auxilio de plancha metálica hasta obtener superficies completamente lisas y pulidas.

Como espesor mínimo el zócalo tendrá 1.5 cm., bajo instrucciones del supervisor de obra

Si se presentaran defectos en el acabado deberá picarse el paño entero para su nueva ejecución. El costo que demande este trabajo será por cuenta del Contratista.

4. MEDICIÓN

El zócalo de cemento se medirá en METRO CUADRADO (M2), tomando en cuenta solamente el área neta

del trabajo realizado.

5. FORMA DE PAGO

El pago por el trabajo efectuado tal como lo describe este ítem y medido en la forma indicada el inciso 4, de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones técnicas será pagado a precio unitario de la propuesta aceptada, de acuerdo a lo señalado revisado y aprobado por el Supervisor de Obra, Dicho precio será en compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos

PASAMANOS – BARANDA METALICO PARA EXTERIORES E INTERIORES

Unidad: ML

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende la provisión y colocado de barandas de tubo INOX y cerramiento de vidrio templado. La instalación de las barandas se realizará en los lugares indicados en los planos, iniciando estos trabajos previa notificación y autorización del Supervisor de Obras.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

MATERIALES:

- PASADOR (EMBELLECEDOR) MANTO
- TIRA FONDOS 3/8"X3"
- PROLONGADOR INOX – 6 MM
- VIDRIO TEMPLADO INCOLORO 10MM
- TUBO INOX 50,80MM
- SOPORTE PARA PASAMANOS

3. FORMA DE EJECUCIÓN

1. Una vez realizada la inspección en el área de trabajo, se procederá también a verificar la buena calidad del material a proveer.
2. En primera instancia se marcaran los puntos de anclaje del vidrio templado en la cara de los bordes de la losa donde se fijaran los cerramientos de vidrio templado.
3. Luego se procederá a fijar cada panel de vidrio templado con los prolongadores a los bordes de la losa (como indica en el detalle técnico) cuidando que cada panel este adecuadamente distanciado y alineado con el anterior.
4. Una vez verificado que los paneles estén correctamente instalados y fuertemente estables se instalaran los pasadores con embellecedores y los soportes del pasamano.
5. Luego se sujetará el pasamano (TUBO INOX 50,80mm) a los soportes con los elementos fijadores según diseño (tornillo, perno, remache, etc.)
6. Es responsabilidad del contratista y del supervisor de obras el garantizar la buena calidad de los materiales así como la ejecución de las obras.

4. MEDICIÓN

El presente ítem será medido en METRO LINEAL (ML) neto ejecutado.

5. FORMA DE PAGO

El pago por el trabajo efectuado tal como describe éste ítem y medido en la forma indicada el inciso 4, de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones técnicas será pagado a precio unitario de la propuesta aceptada, de acuerdo a lo señalado revisado y aprobado por el Supervisor de Obra. Dicho precio será en compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otro

PISO CERAMICA ESMALTADA NACIONAL SOBRE LOSA INCLUYE CONTRAPISO

Unidad: M2

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la colocación de cerámica nacional sin esmalte en los ambientes que se indican en los planos e instrucciones del supervisor de obra

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

MATERIALES:

- ARENA FINA
- CEMENTO PORTLAND
- CEMENTO BLANCO
- CERAMICA NACIONAL SIN ESMALTE

El mortero de cemento y arena a emplearse para la colocación de las piezas de cerámica será de proporción 1:5.

La cerámica a utilizarse será de una marca reconocida de un espesor de 7 mm, de sonido metálico y aprobado por el supervisor de obra.

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Se deberá lavar y limpiar el contra piso de manera que se retire el polvo, tierra, materiales adheridos y picar el piso para tener buena adherencia con el mortero de hormigón con la cerámica.

Sobre la superficie limpia y húmeda del contra piso de concreto, se colocarán a lienza y nivel las baldosas, asentándolas con mortero de cemento y arena en proporción 1:3. Las baldosas de cerámica deberán ser colocadas en perfecta nivelación y alineación.

Una vez colocadas las piezas de cerámica se procederá a cubrir las juntas entre piezas con lechada de cemento puro y ocre del mismo color de la cerámica, aprobado por el Supervisor.

El Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para evitar el tránsito sobre la cerámica recién colocada mientras no haya transcurrido el período de fraguado en su integridad.

4. MEDICIÓN

Los pisos se medirán en METRO CUADRADO (M2), tomando en cuenta solamente el área de trabajo neto ejecutado.

5. FORMA DE PAGO

El pago por el trabajo efectuado tal como lo prescribe éste ítem y medido en la forma indicada en el inciso 4.- de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones técnicas, será pagado a precio unitario de la propuesta aceptada según lo señalado, revisado y aprobado por el Supervisor de Obra, Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

PISO CERAMICA ESMALTADA NACIONAL INCLUYE CONTRAPISO DE CEMENTO

Unidad: M2

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la colocación de cerámica esmaltada nacional con textura IP5 exteriores, de acuerdo a los planos e instrucciones del supervisor de obra.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

MATERIALES:

- ARENA FINA
- CEMENTO PORTLAND
- CERÁMICA NAL. ESMALTADA C/TEXTURA 34 X 34 CM
- OCRE IMPORTADO

El mortero de cemento y arena a emplearse para la colocación de las piezas de cerámica será de proporción 1:3 o cemento epóxico (cemento cola).

La cerámica a utilizarse será de una marca reconocida, nacional esmaltada c/textura, de un espesor de 7 mm, de sonido metálico y aprobado por el supervisor de obra.

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Se deberá lavar y limpiar el contra piso de manera que se retire el polvo, tierra, materiales adheridos y picar el piso para tener buena adherencia con el mortero de hormigón y la cerámica.

Sobre la superficie limpia y húmeda del contra piso de concreto, se colocarán a lienza y nivel las cerámicas, asentándolas con mortero de cemento y arena en proporción 1:3 o se empleara cemento epóxico (cemento cola) de producción reciente y debe ser provisto en obra en embases cerrados y originales, bajo instrucciones del supervisor de obra.

Las cerámicas deberán ser colocadas en perfecta nivelación y alineación. Una vez colocadas las piezas de cerámica se procederá a cubrir las juntas entre piezas con lechada de cemento puro y ocre del mismo color de la cerámica, aprobado por el Supervisor.

El Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para evitar el tránsito sobre la cerámica recién colocada mientras no haya transcurrido el período de fraguado en su integridad.

4. MEDICIÓN

Los pisos se medirán en METRO CUADRADO (M2), tomando en cuenta solamente el Área de trabajo neto ejecutado.

5. FORMA DE PAGO

El pago por el trabajo efectuado tal como lo prescribe éste ítem y medido en la forma indicada en el inciso 4.- de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones técnicas, será pagado a precio unitario de la propuesta aceptada según lo señalado, revisado y aprobado por el Supervisor de Obra, Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

EMPEDRADO Y CONTRAPISO
UNIDAD – m²

1. DESCRIPCIÓN

Ese ítem contempla la construcción de contrapisos de piedra, cemento, tanto en interiores como a la intemperie, de acuerdo a los detalles constructivos señalados en los planos respectivos.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Para la ejecución de este tipo de contrapiso se utilizará piedra o canto rodado conocido como piedra manzana o similar y hormigón simple de cemento Portland de dosificación en volumen 1:3.

El mortero para frotachado será de cemento portland- arena fina en proporción 1:3.

Se hará uso de una mezcladora mecánica en la preparación del hormigón de pisos a objeto de obtener homogeneidad en la calidad del concreto.

ARENA CORRIENTE
ARENA FINA
CEMENTO IP-30
GRAVA COMUN
PIEDRA MANZANA

Debe darse cumplimiento a lo señalado en los materiales identificados en los precios unitarios y en la presente especificación técnica.

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Previamente se procederá a retirar del área especificada todo material suelto, así como la primera capa de tierra vegetal, reemplazándola hasta las cotas de nivelación por tierra arcillosa con contenido de arena en un 30% aproximadamente; luego se procederá al relleno y compactado por capas de tierra húmeda cada 15 a 20 cm de espesor y apisonándola a mano o con herramienta adecuada.

Sobre el terreno debidamente compactado se ejecutará un empedrado de piedra manzana, colocada a combo, a nivel en los ambientes interiores y con la pendiente apropiada en las aceras exteriores.

Sobre el empedrado así ejecutado y perfectamente limpio de tierra y otras impurezas, se vaciará una capa de 5 cm de hormigón, de una dosificación 1:3:4, luego se recubrirá con una segunda capa de 1 cm con mortero de cemento de 1:3. La superficie se alisará con frotacho con rayado especial para las aceras exteriores y pulidas para los ambientes interiores. En ambos casos se dejarán juntas de expansión para lo que el vaciado deberá ejecutarse por cuadriláteros y rectángulos alternados y de tamaño a indicación del Supervisor de Obra.

El contratista será responsable de verificar la seguridad física del personal y trabajadores de la obra, así como también de terceros tanto en el traslado de las piezas como del ensamblado en obra. Este procedimiento deberá tener la verificación y aprobación del Supervisor de obras.

4. MEDICIÓN

El ítem empedrado y contrapiso se medirá en metros cuadrados (m²), tomando en cuenta solamente el área neta de trabajo ejecutado.

5. FORMA DE PAGO

Los pisos construidos con materiales aprobados y en todo de acuerdo con lo aquí especificado, medidos según lo prescrito en medición, serán pagados a los precios unitarios de la propuesta aceptada.

Este precio unitario será la compensación total por todos los materiales, herramientas, equipo y mano de obra que inciden en su costo.

**CONTRAPISO DE CEMENTO ENLUCIDO e=7cm SOBRE SOLADURA DE
PIEDRA
UNIDAD – m²**

1. DESCRIPCIÓN

Se refiere a todos los pisos de concreto señalados en planta baja, indicados en los planos.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

La piedra que se empleará en los contrapisos será la conocida como piedra manzana.

El hormigón de cemento IP-30, arena y grava para la nivelación de pisos en planta baja será de proporción 1:3:4. Los materiales a emplearse en la preparación del hormigón serán de buena calidad, deben cumplir con los requerimientos especificados en el ítem "Materiales de Construcción".

El mortero para frotachado será de cemento - arena fina en proporción 1:3, deben cumplir con los requerimientos especificados en el ítem "Materiales de Construcción".

Se hará uso de una mezcladora mecánica en la preparación del hormigón de pisos a objeto de obtener homogeneidad en la calidad del concreto.

ARENA CORRIENTE
CEMENTO IP - 30
GRAVA COMUN
PIEDRA MANZANA

Debe darse cumplimiento a lo señalado con todos los materiales identificados en los precios unitarios y a la presente especificación técnica

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Sobre el terreno debidamente compactado se ejecutará un empedrado de piedra manzana, colocada a combo, a nivel en los ambientes interiores y con la pendiente apropiada en las aceras exteriores.

Sobre el empedrado así ejecutado y perfectamente limpio de tierra y otras impurezas, se vaciará una capa de 5 cm de hormigón, de una dosificación 1:3:4, luego se recubrirá con una segunda capa de 1 cm con mortero de cemento de 1:3. La superficie se alisará con frotacho con rayado especial para las aceras exteriores y pulidas para los ambientes interiores.

En ambos casos se dejarán juntas de expansión para lo que el vaciado deberá ejecutarse por cuadriláteros y rectángulos alternados y de tamaño a indicación del Supervisor de Obra.

4. MEDICIÓN

Los pisos se medirán en metros cuadrados (m²), tomando en cuenta solamente el área neta de trabajo ejecutado.

5. FORMA DE PAGO

Los pisos construidos con materiales aprobados y en todo de acuerdo con lo aquí especificado, medidos según lo prescrito en medición, serán pagados a los precios unitarios de la propuesta aceptada.

Estos precios unitarios serán compensación total por todos los materiales, herramientas, equipo y mano de obra que inciden en su costo.

PISO DE CERAMICA ANTIACIDA NACIONAL SOBRE CONTRAPISO

Unidad: M2

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la colocación de cerámica esmaltada nacional con textura IP5 exteriores, de acuerdo a los planos e instrucciones del supervisor de obra.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

MATERIALES:

- ARENA FINA
- CEMENTO PORTLAND
- CERÁMICA NAL. ESMALTADA C/TEXTURA 34 X 34 CM
- OCRE IMPORTADO

El mortero de cemento y arena a emplearse para la colocación de las piezas de cerámica será de proporción 1:3 o cemento epóxico (cemento cola).

La cerámica a utilizarse será de una marca reconocida, nacional esmaltada c/textura, de un espesor de 7 mm, de sonido metálico y aprobado por el supervisor de obra.

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Se deberá lavar y limpiar el contra piso de manera que se retire el polvo, tierra, materiales adheridos y picar el piso para tener buena adherencia con el mortero de hormigón y la cerámica.

Sobre la superficie limpia y húmeda del contra piso de concreto, se colocarán a lienza y nivel las cerámicas, asentándolas con mortero de cemento y arena en proporción 1:3 o se empleara cemento epóxico (cemento cola) de producción reciente y debe ser provisto en obra en embases cerrados y originales, bajo instrucciones del supervisor de obra.

Las cerámicas deberán ser colocadas en perfecta nivelación y alineación. Una vez colocadas las piezas de cerámica se procederá a cubrir las juntas entre piezas con lechada de cemento puro y ocre del mismo color de la cerámica, aprobado por el Supervisor.

El Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para evitar el tránsito sobre la cerámica recién colocada mientras no haya transcurrido el período de fraguado en su integridad.

4. MEDICIÓN

Los pisos se medirán en METRO CUADRADO (M2), tomando en cuenta solamente el Área de trabajo neto ejecutado.

5. FORMA DE PAGO

El pago por el trabajo efectuado tal como lo prescribe éste ítem y medido en la forma indicada en el inciso 4.- de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones técnicas, será pagado a precio unitario de la propuesta aceptada según lo señalado, revisado y aprobado por el Supervisor de Obra, Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos

REVOQUE INTERIOR DE YESO E' = 3CM
Unidad: M2

1. DESCRIPCIÓN

El trabajo comprendido en este ítem se refiere a los acabados de revoque de yeso de muros y tabiques de ladrillo, (columnas, vigas) y otros en los ambientes interiores de las construcciones, de acuerdo al formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

MATERIALES

- ESTUCO BEDOYA
- ESTUCO PANDO

El yeso a emplearse será de primera calidad y molido fino; no deberá contener terrones ni impurezas de ninguna naturaleza. Con anterioridad al suministro de cualquier partida de yeso, El contratista presentará al Supervisor de Obra una muestra de este material para su aprobación.

3. FORMA DE EJECUCIÓN

El Contratista debe colocar las tuberías, cajas, etc. para las instalaciones eléctrica y sanitaria antes de proceder al revoque. Solo se aceptarán pequeñas picadas de corrección y estas no tendrán incidencia en el costo unitario. Se ejecutará en primer lugar una capa de revoque empleando estuco de segunda y estuco de primera, mezclados. Luego de efectuados los trabajos preliminares, se humedecerán los paramentos y se aplicará una primera capa de yeso, cuyo espesor será el necesario para alcanzar el nivel determinado por las maestras y que cubra todas las irregularidades de la superficie del muro. Se colocará maestras a distancias no mayores de dos metros, estas maestras deberán ser perfectamente verticales y alineadas entre sí, a fin de asegurar el logro de una superficie uniforme y pareja en toda su extensión. Sobre este revoque se colocará una segunda y última capa de enlucido de 2 a 3 mm. de espesor empleando yeso puro. Esta capa deberá ser ejecutada cuidadosamente mediante planchas metálicas, a fin de obtener superficies completamente lisas, planas y libres de ondulaciones, empleando mano de obra especializada. El espesor de la primera capa de revoque será el necesario para alcanzar el nivel determinado por las maestras. Sobre la primera capa ejecutada como se tiene indicado se colocará una segunda y última capa de enlucido empleando estuco puro. Esta última capa será alisada prolijamente mediante planchas metálicas a fin de obtener una superficie completamente tersa, plana y libre de ondulaciones. Las aristas en las columnas deberán ser terminadas con chanfles de 2 cms. de cara.

4. MEDICIÓN

Los revoques de las superficies de muros y tabiques en sus diferentes tipos se medirán en METRO CUADRADO (M2), tomando en cuenta únicamente las superficies netas del trabajo ejecutado. En la medición se descontarán todos los vanos de puertas, ventanas y otros, pero sí se incluirán las superficies netas de las jambas.

5. FORMA DE PAGO

El pago por el trabajo efectuado tal como lo prescribe este ítem y medido en la forma que indica el inciso 4. De acuerdo con los planos y las presentes especificaciones técnicas será pagado a precio unitario de la propuesta aceptada. De acuerdo a lo señalado revisado y aprobado por el Supervisor de Obra, Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

**REVOQUE INTERIOR DE CEMENTO ENLUCIDO E=3CM MOR.
UNIDAD – m²**

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere al acabado de las superficies interiores, indicadas en los planos.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.

El yeso a emplearse será de primera calidad y molido fino, no deberá contener terrones ni impurezas de ninguna naturaleza. Con anterioridad al suministro el contratista deberá presentar al Supervisor de Obra una muestra para su aprobación

El agua deberá ser limpia, no permitiéndose el empleo de aguas estancadas provenientes de alcantarillas o pequeñas lagunas, pantanos o ciénagas

CEMENTO ARENA FINA

Debe darse cumplimiento a lo señalado con todos los materiales identificados en los precios unitarios y a la presente especificación técnica

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Se procederá a limpiar las superficies a ser revocadas con cemento eliminando materiales extraños o residuos de morteros.

Luego de efectuados los trabajos preliminares se humedecerán los paramentos y se aplicará una primera capa de yeso, cuyo espesor será el necesario para alcanzar el nivel determinado por las maestras y que cubra todas las irregularidades de la superficie del muro.

Sobre este revoque se colocará una segunda capa y última capa de enlucido de 2 a 3mm. de espesor empleando yeso puro. Esta capa deberá ser ejecutada cuidadosamente mediante reglas metálicas a fin de obtener superficies completamente lisas, planas y libres de ondulaciones, para esto se empleará mano de obra especializada.

4. MEDICIÓN

El revoque interior de yeso se medirá en metros cuadrados (m²), teniendo en cuenta únicamente las longitudes netas ejecutadas.

5. FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado con materiales aprobados de acuerdo a las especificaciones técnicas, y aprobado por el Supervisor de Obra debe ser pagado en base al precio unitario de la propuesta aceptada.

Este precio será en compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

**REVOQUE EXTERIOR DE CEMENTO ENLUCIDO E=3CM MOR.
UNIDAD – m2**

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere al acabado de las superficies interiores, indicadas en los planos.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.

El yeso a emplearse será de primera calidad y molido fino, no deberá contener terrones ni impurezas de ninguna naturaleza. Con anterioridad al suministro el contratista deberá presentar al Supervisor de Obra una muestra para su aprobación

El agua deberá ser limpia, no permitiéndose el empleo de aguas estancadas provenientes de alcantarillas o pequeñas lagunas, pantanos o ciénagas

CEMENTO ARENA FINA

Debe darse cumplimiento a lo señalado con todos los materiales identificados en los precios unitarios y a la presente especificación técnica

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Se procederá a limpiar las superficies a ser revocadas con cemento eliminando materiales extraños o residuos de morteros.

Luego de efectuados los trabajos preliminares se humedecerán los paramentos y se aplicará una primera capa de yeso, cuyo espesor será el necesario para alcanzar el nivel determinado por las maestras y que cubra todas las irregularidades de la superficie del muro.

Sobre este revoque se colocará una segunda capa y última capa de enlucido de 2 a 3mm. de espesor empleando yeso puro. Esta capa deberá ser ejecutada cuidadosamente mediante reglas metálicas a fin de obtener superficies completamente lisas, planas y libres de ondulaciones, para esto se empleará mano de obra especializada.

4. MEDICIÓN

El revoque interior de yeso se medirá en metros cuadrados (m2), teniendo en cuenta únicamente las longitudes netas ejecutadas.

5. FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado con materiales aprobados de acuerdo a las especificaciones técnicas, y aprobado por el Supervisor de Obra debe ser pagado en base al precio unitario de la propuesta aceptada.

Este precio será en compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

REVOQUE CIELO RASO BAJO LOSA ALIVIANADA
Unidad: M2

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere al acabado de las superficies inferiores de las losas de hormigón de entrepisos de envigados de H^oA^o, otros singularizados en los planos y de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

MATERIALES

- ESTUCO BEDOYA
- ESTUCO PANDO

El yeso a utilizarse será de primera calidad y de molido fino, de color blanco o blanco rosado y no deberá contener terrones ni impurezas de ninguna naturaleza. Con anterioridad al suministro de cualquier partida de yeso, el Contratista presentará al Supervisor de Obra una muestra de este material para su aprobación.

El agua deberá ser limpia, no permitiéndose el empleo de aguas estancadas provenientes de pequeñas lagunas o aquellas que provengan de alcantarillas, pantanos o ciénagas.

En general el yeso deberá estar limpio y exento de materiales tales como arcillas, barro adherido, escorias, cartón, yeso, pedazos de madera o materias orgánicas.

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Este tipo de acabado se efectuará con yeso en las superficies inferiores de losas de cubierta y de entrepisos.

Antes de proceder a la ejecución del cielo raso, se revisarán las superficies inferiores de las losas a fin de subsanar cualquier imperfección que tuvieran.

Si existieran sectores con armaduras de fierro visibles, dichos sectores deberán revocarse con mortero de cemento y arena en proporción 1:3, debidamente enrasados con el resto de las superficies. En ningún caso el yeso se aplicará en contacto directo con una armadura u otro elemento de fierro.

Sobre la superficie a revocar, se colocarán maestras de yeso cada 2 metros, debidamente niveladas. Luego de humedecidas las superficies se aplicará una primera capa gruesa de revoque de yeso, cuyo espesor será el necesario para alcanzar el nivel determinado por las maestras y que cubra todas las irregularidades.

Sobre este revoque se colocará una segunda y última capa de enlucido de 2 mm. De espesor, empleando yeso puro. Esta capa deberá ser ejecutada cuidadosamente mediante planchas metálicas, a fin de obtener superficies completamente lisas, planas y libres de ondulaciones, empleando mano de obra especializada

Las aristas entre muros y cielos rasos deberán tener juntas rehundidas, para evitar rajaduras por cambios de temperatura.

4. MEDICIÓN

Los cielos rasos, serán medidos en METRO CUADRADO (M2), tomando en cuenta únicamente las superficies netas ejecutadas.

5. FORMA DE PAGO

El pago por el trabajo efectuado tal como lo prescribe este ítem y medido en la forma que indica el inciso 4. de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones técnicas será pagado a precio unitario de la propuesta aceptada. De acuerdo a lo señalado revisado y aprobado por el Supervisor de Obra, Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

**REVESTIMIENTO DE CERÁMICA NACIONAL SOBRE MUROS (INCLUYE
REVOQUE DE PARED)
UNID. (M2)**

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere al revestimiento con cerámica de superficies o paramentos exteriores de muros y otros que se encuentran expuestos a la intemperie o interiores con cerámica de acuerdo a lo especificado en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del supervisor de Obra.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Los materiales Mínimos requeridos son:

- Arena Fina
- Cemento Cola
- Cemento Portland
- Cemento Blanco
- Cerámica PEI II

El contratista proporcionara todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.

El mortero de cemento y arena fina a utilizarse será en la proporción 1:3.

El cemento a utilizarse será de tipo Portland, fresco y de calidad probada.

El agua deberá ser limpia, no permitiéndose el empleo de aguas estancadas provenientes de pequeñas lagunas o aquellas que provengan de alcantarillas.

En general los agregados finos deberán estar limpios y exentos de materias tales como arcillas, barro adherido, escorias, yeso, pedazos de madera o materias orgánicas.

Se utilizará cerámica de marca reconocida tipo PEI II.

El tono de la cerámica estará definido según planos e imágenes detalladas de la presente obra e/o instrucciones del supervisor.

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Tanto las piezas a ser colocadas como las superficies a revestir deberán ser humedecidas abundantemente. Una vez ejecutado el revoque grueso se colocarán las piezas, empleando mortero de cemento y arena fina en proporción 1:3, conservando una perfecta alineación y nivelación tanto vertical como horizontal.

Las juntas entre pieza y pieza serán rellenas con lechada de cemento puro y ocre del mismo color que el de las cerámicas.

4. MEDICIÓN

La medición de este ítem será en METRO CUADRADO (M2), de superficie neta ejecutada

5. FORMA DE PAGO

El pago por el trabajo efectuado tal como describe este ítem y medido en la forma indicada el inciso 4, de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones técnicas será pagado a precio unitario de la propuesta aceptada, de acuerdo a lo señalado revisado y aprobado por el Supervisor de Obra. Dicho precio será en compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

PINTURA EN INTERIORES LÁTEX O SIMILAR (DOS MANOS)
UNIDAD – m²

1. DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la aplicación de pinturas, sobre las superficies de paredes externas, del muro de ladrillo de 6H de acuerdo a los planos y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y accesorios necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.

LIJA
RODILLOS
SELLADOR DE PAREDES BLANCO
PINTURA LATEX
BROCHA N°4

El sellador será de marca conocida y proporcionado en obra en envases originales.

La pintura látex será de primera calidad y de marca industrial reconocida. Está deberá suministrarse en el envase original de fábrica.

De no existir en catalogo el color elegido por el Supervisor de Obra, este será requerido a fabrica, se permitirá emplear pintura cuya adecuación se realice en obra y que sea preparada en obra.

El Contratista presentará una muestra de todos los materiales que se propone emplear al Supervisor de Obra con anterioridad a la iniciación de cualquier trabajo.

Debe darse cumplimiento a lo señalado con todos los materiales identificados en los precios unitarios y a la presente especificación técnica.

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Previa a la ejecución de este ítem, el contratista pintará en obra paños en lugar y dimensiones elegidos por el Supervisor de Obra, para la elección final del o los colores a ser aplicados.

Las superficies que reciban este acabado deberán ser prolijamente lijadas y masillado. Posteriormente se aplicará una mano de sellador de paredes (si fuese necesario), la misma que se dejará secar completamente.

Antes de aplicar el sellador, el Supervisor de obra aprobará todas las superficies que recibirán este tratamiento.

Luego se procederá a la aplicación de una primera mano de pintura látex y cuando se encuentre totalmente seca, se aplicarán la segunda mano o capas manos de pintura necesarias para lograr un perfecto acabado.

4. MEDICIÓN

La pintura interior látex será medida en metros cuadrados (m²), tomando en cuenta únicamente las superficies netas ejecutadas, descontándose todos los vanos de puertas, ventanas y otros, pero sí se incluirán las superficies netas de las jambas.

5. FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

PINTURA EN EXTERIORES LÁTEX O SIMILAR (DOS MANOS)
UNIDAD – m²

1. DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la aplicación de pinturas, sobre las superficies de paredes externas, del muro de ladrillo de 6H de acuerdo a los planos y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y accesorios necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.

LIJA DE FIERRO
SELLADOR DE PAREDES BLANCO
SUPERLATEX ACRÍLICO BLANCO
PINTURA

Los diferentes tipos de pinturas, tanto por su composición, como por el acabado final que se desea obtener, se especificarán en el formulario de presentación de propuestas.

Se emplearán solamente pinturas cuya calidad y marca esté garantizada (MONOPOL) Superlatex.

La elección de colores o matices será atribución del Supervisor de Obra, con la debida anticipación, las muestras correspondientes a los tipos de pintura indicados en los formularios de presentación de propuestas.

Para la elección de colores, el Contratista presentará al Supervisor de Obra, con la debida anticipación, las muestras correspondientes a los tipos de pintura indicados en los formularios de presentación de propuestas.

Para cada tipo de pintura, se empleará el diluyente especificado por el fabricante.

Debe darse cumplimiento a lo señalado con todos los materiales identificados en los precios unitarios y a la presente especificación técnica.

3. FORMA DE EJECUCIÓN

En paredes.

Con anterioridad a la aplicación de la pintura en paredes externas, se corregirán todas las irregularidades que pudiera presentar, mediante un lijado minucioso (si fuese necesario), dando además el acabado final y adecuado a los detalles de las instalaciones.

Una vez seca la mano de imprimante o de cola, se aplicará la primera mano de pintura y cuando esta se encuentre seca se aplicarán la segunda mano, hasta dejar superficies totalmente cubiertas en forma uniforme y homogénea en color y acabado.

4. MEDICIÓN

La pintura exterior será medida en metros cuadrados (m²), tomando en cuenta únicamente las superficies netas ejecutadas, descontándose todos los vanos de puertas, ventanas y otros, pero sí se incluirán las superficies netas de las jambas.

5. FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada.

PINTURAS EPOXICA SOBRE PISOS
UNIDAD M2

1. DESCRIPCION

Este tipo de pinturas se utilizará en ambientes con condiciones de alta inocuidad.

Las pinturas epóxicas son recubrimientos de dos componentes elaborados a base de resina epóxica, resistente y de alta calidad, ideal para proteger las superficies expuestas a mancharse o donde exista un elevado tránsito de personas.

Se aplica en muros, pisos, canaletas y/o tubos de concreto, para impermeabilizarlos y evitar la formación de hongos o algas. Por su elevada resistencia a la alcalinidad se recomienda para el pintado de fibrocemento.

Especial para aplicar espesores altos en capa.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y accesorios necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.

LIJA
RODILLOS
PINTURA EPOXICA
BROCHA N°4

La pintura EPOXICA será de primera calidad y de marca industrial reconocida. Está deberá suministrarse en el envase original de fábrica.

El Supervisor permitirá emplear pintura cuya adecuación se realice en obra y que sea preparada en obra.

El Contratista presentará una muestra de todos los materiales que se propone emplear al Supervisor de Obra con anterioridad a la iniciación de cualquier trabajo.

Debe darse cumplimiento a lo señalado con todos los materiales identificados en los precios unitarios y a la presente especificación técnica.

3. FORMA DE EJECUCION

La superficie a ser pintada deberá estar completamente limpia y libre de pinturas viejas, materiales desintegrados y debe estar totalmente seca.

Deberá cuidarse además que la superficie está libre de grasas, aceite u otro producto químico extraño. Para concreto no deberán emplearse o acelerantes de fraguado. Todas las imperfecciones deberán taparse con un mortero rico.

Para la aplicación de este tipo de pinturas, se debe seguir todas las precauciones y recomendaciones del fabricante, debiendo utilizarse únicamente pinturas de marca reconocida.

En el caso de requerirse diluyentes para este tipo de pinturas, se utilizará las especificadas por el fabricante.

Cuando la pintura se aplique a brocha asegúrese, que el material sea estirado en forma pareja, procurando que penetre en todos los poros. Si la superficie es irregular, se recomienda ponchar con la brocha para obtener una buena penetración.

Las capas a aplicar serán las necesarias hasta obtener una superficie lisa y bien recubierta.

4. MEDICION

Las pinturas impermeabilizantes serán medidas por metro cuadrado, tomando en cuenta únicamente la superficie neta ejecutada.

5. FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

**DINTELES DE LADRILLO DE 6H ARMADO
UND. (ML)**

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende la ejecución de elementos estructurales, ladrillo Gambote, ladrillo de seis huecos, ladrillos tubulares y otros armados, destinados a sostener muros o tabiques situados encima de vanos de puertas y ventanas tanto interiores como exteriores y otros, de acuerdo a las dimensiones establecidas en los planos de construcción, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

DINTELES DE LADRILLO

Los ladrillos Gambote, de seis huecos, tubulares y otros serán de las dimensiones indicadas en los planos de detalle y en el formulario de presentación de propuestas, admitiéndose una tolerancia de 0.5 cm. de variación en cualquiera de sus dimensiones.

Los ladrillos deberán estar bien cocidos, emitiendo al golpe un sonido metálico, deberán presentar un color uniforme y estarán libres de cualquier rajadura o desportilladura.

El mortero se preparará con cemento Portland y arena fina en la proporción 1: 4 con un contenido mínimo de cemento de 375 kilogramos por metro cúbico de mortero.

El fierro de construcción a emplearse deberá tener una fatiga de fluencia de 4200 kg/cm².

3. FORMA DE EJECUCIÓN

DINTELES DE LADRILLO

Los ladrillos serán colocados sobre un soporte de tablas adosadas al vano en la altura especificada. Su posición de "soga" o de "tizón" estará singularizada en los planos de detalle. El soporte de madera no podrá ser retirado hasta por lo menos 15 días de su colocación.

Los apoyos merecerán especial cuidado, debiendo entrar en los muros por lo menos 25 cm.

Los fierros se colocarán rigidizados con alambre de amarre, en los diámetros y cantidad señalada en los planos de detalle.

En el caso de utilizarse ladrillo Gambote, se colocará la primera hilada de ladrillos sobre una capa de 2 cm. de mortero y ésta directamente sobre el encofrado; en la siguiente capa se pondrá el número de barras especificado (entre la primera y la segunda hilada de ladrillos), equidistantes entre sí, respetando el recubrimiento mínimo de 1.5 cm. hacia los laterales, todo de acuerdo a lo detallado en los planos de construcción y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

En el caso de utilizar ladrillo hueco o tubulares se pasarán las barras por los orificios inferiores de los ladrillos en la cantidad y diámetro señalado en los planos de detalle y/o instrucciones del Supervisor de Obra, llenándose luego dichos orificios con mortero de cemento con una dosificación 1: 4.

4. MEDICIÓN

Los dinteles serán medidos en metros lineales, tomando en cuenta únicamente las longitudes netas del trabajo ejecutado.

5. FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y

otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

**MESÓN DE HORMIGÓN ARMADO CON REVESTIMIENTO DE CERÁMICA
UNID. (M2)**

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la ejecución de mesón de H°A° con revestimiento de cerámica, de acuerdo a planos arquitectónicos.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Los materiales mínimos requeridos son:

Acero corrugado

Alambre de amarre

Arena corriente

Arena fina

Cemento ip - 30

Clavos

Ladrillo 6h 24 x 18 x 12 cm

Madera para construcción (3 usos)

Cerámica nacional

Adhesivo para colocación de porcelanatos

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.

CEMENTO

El cemento utilizado será Cemento Portland de tipo normal de calidad y condición aprobadas, cuyas características satisfagan las especificaciones para cemento Portland tipo "I" y cuya procedencia no haya sido observada por la Supervisión de Obra.

Se deberá utilizar un solo tipo de cemento, excepto cuando se justifique la necesidad de empleo de otros tipos de cemento, siempre que cumplan con las características y calidad requeridas para el uso destinado, o cuando el Supervisor de Obra lo autorice en forma escrita.

El cemento vendrá perfectamente acondicionado en bolsas herméticamente cerradas, con la marca de fábrica. La aceptación del cemento, podrá estar basada en la certificación de la fábrica o en la factura de compra emitida por el distribuidor mayorista, en la que se indique claramente la fecha de adquisición.

El cemento se debe almacenar en condiciones que lo mantengan fuera de la intemperie y de la humedad, es decir, se debe guardar en un lugar seco, abrigado y cerrado, quedando constantemente sometido a examen por parte del Supervisor de Obra.

Las bolsas de cemento almacenadas, no deben ser apiladas en montones mayores a 10 unidades.

El cemento que por cualquier motivo haya fraguado parcialmente, debe rechazarse. El uso de cemento recuperado de bolsas rechazadas, no será permitido.

Todo cemento que presente grumos o cuyo color esté alterado será rechazado y deberá retirarse de la obra, así mismo, el cemento que haya sido almacenado por el Contratista por un período de más de 60

días necesitará la aprobación del Supervisor antes de ser utilizado en la obra.

En caso de disponerse de varios tipos de cemento, estos deberán almacenarse por separado.

El cemento a ser empleado deberá cumplir con la calidad requerida según los ensayos de: finura de molido, peso específico, fraguado, expansión y resistencia, pudiendo ser exigida su comprobación por el Supervisor de Obra.

AGREGADOS

a) Generalidades

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales, que permitan garantizar la resistencia adecuada y la durabilidad del hormigón.

b) Tamaño máximo de los agregados

Para lograr la mayor compacidad del hormigón y el recubrimiento completo de las armaduras, el tamaño máximo de los agregados no deberá exceder de la menor de las siguientes medidas:

1/5 de la mínima dimensión del elemento estructural que se vacíe.

1/3 del espesor de las losas (para el caso del vaciado de losas).

3/4 de la mínima separación entre barras.

Los agregados se dividirán en dos grupos:

Arena de 0.02 mm a 7 mm

Grava de 7.00 mm a 30 mm

ARENA

Los agregados finos para el hormigón se compondrán de arenas naturales y deberán estar compuestas por partículas duras, resistentes y durables, exentas de sustancias perjudiciales tales como escorias, arcillas, material orgánico u otros.

Tampoco contendrán porcentajes mayores a:

SUSTANCIAS NOCIVAS	% EN PESO
Terrones de Arcilla	1
Carbón y Lignito	1
Material que pasa al tamiz No. 200	5
Otras sustancias nocivas, mica, álcalis pizarra, partículas blandas	1

La arena sometida al ensayo de durabilidad en una solución de sulfato de sodio según el método AASHTO T 104, después de 5 ciclos de ensayo, no debe sufrir una pérdida de peso superior al 10 %.

Las probetas de mortero preparadas con la arena a utilizarse, deberán tener más resistencia a la compresión a los 7 y 28 días de lo especificado por la norma.

Con el objeto de controlar el grado de uniformidad, se determinará el módulo de fineza en muestras representativas de los yacimientos de arena.

Los yacimientos de arena a ser utilizados por el Contratista, deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra, en base a los resultados que arrojen los ensayos realizados en muestras representativas de cada

yacimiento.

En caso de utilizarse arenas provenientes de machaqueo de granitos, basaltos y rocas análogas, no deberán acusar principios de descomposición.

Se rechazarán de forma absoluta las arenas de naturaleza granítica alterada (caolinización de los feldespatos).

GRAVA

La grava será igualmente limpia, libre de todo material pétreo descompuesto, sulfuros, yeso o compuestos ferrosos, que provengan de rocas blandas, friables o porosas. Los límites permisibles de las sustancias que podrá presentar la grava se dan en la siguiente tabla:

SUSTANCIAS NOCIVAS	% EN PESO
Partículas blandas	5
Terrones de Arcilla	0.25
Material que pasa al tamiz No.200	1

La grava de origen machacado, no deberá contener polvo proveniente del machaqueo.

La grava proveniente de ríos no deberá estar mezclada con arcilla.

La granulometría de los agregados debe ser uniforme y entre los siguientes límites:

ABERTURA DEL TAMIZ (mm) % QUE PASA

31.5	100
16	62 - 80
8	38 - 62
4	23 - 47
2	14 - 37
1	8 - 28
0,2	1 - 8

AGUA

Debe ser potable, limpia, clara y no contener más de 5 gr./lt de materiales en suspensión ni más de 15 gr./lt de materiales solubles perjudiciales al hormigón.

No deberán emplearse aguas de alta montaña ya que por su gran pureza son agresivas al hormigón, tampoco aguas con PH<5, ni las que contengan aceites, grasas o hidratos de carbono.

Tampoco se utilizarán aguas contaminadas con descargas de alcantarillado sanitario.

La temperatura será superior a 5°C.

El Supervisor de Obra deberá aprobar por escrito las fuentes de agua a ser utilizadas.

ACERO

Generalidades

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

La sección equivalente no será inferior al 95% de la sección nominal, en diámetros no mayores de 25 mm; ni al 96% en diámetros superiores.

Se considerará como límite elástico del acero, el valor de la tensión que produce una deformación remanente del 0.2%.

Se prohíbe la utilización de barras lisas trefiladas como armaduras para hormigón armado, excepto como componentes de mallas electro soldadas.

Hierro para estructuras

Este material a utilizarse en las estructuras, deberá satisfacer los requisitos de las especificaciones proporcionadas por la ASTM en sus grados intermedio y mínimo, con límites de fluencia mínimas de 4200 Kg. /cm². respectivamente, según las normas A615; "Barras corrugadas de acero para el refuerzo de hormigón, en los grados 60 y 40".

En la prueba de doblado en frío no deben aparecer grietas; dicha prueba consiste en doblar las barras con diámetro 3/4" o inferior en frío a 180° sobre una barra con diámetro 3 o 4 veces mayor al de la prueba, si es lisa o corrugada respectivamente.

Para barras con diámetro mayor a 3/4" el ángulo de doblado será de 90°.

No debe tener compuestos orgánicos.

Barras lisas

Las barras lisas son aquellas que no cumplen las condiciones de adherencia.

Para su utilización como armaduras de hormigón, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Carga unitaria de rotura comprendida entre 330 y 490 MPa.
- Límite elástico igual o superior a 215 MPa.
- Alargamiento de rotura, en tanto por ciento, medido sobre base de cinco diámetros, igual o superior a 23.
- Ausencia de grietas después del ensayo de doblado simple, a 180°, efectuado a una temperatura de 23°C.
- Ausencia de grietas después del ensayo de doblado - desdoblado a 90°, a la temperatura de 23° C.

Este acero se designa por AH 215 L (Acero liso para hormigón).

Colocación

El CONTRATISTA deberá suministrar, doblar e instalar todo el acero de refuerzo en la forma indicada en los planos y atendiendo las indicaciones complementarias del SUPERVISOR. La superficie del refuerzo deberá estar libre de cualquier sustancia extraña, admitiéndose solamente una cantidad moderada de óxido.

Los aceros de distintos tipos o características se almacenarán separadamente, a fin de evitar toda posibilidad de intercambio de barras

El trabajo incluirá la instalación de todo el alambre de amarre, grapas y soportes. Las barras deberán sujetarse firmemente en su posición para evitar desplazamiento durante el vaciado, para tal efecto se usarán cubos de hormigón o silletas y amarres, pero nunca deberá soldarse el refuerzo en sus intersecciones.

Una vez aprobada la posición del refuerzo en las losas, deberán colocarse pasarelas que no se apoyen sobre el refuerzo para que de paso a los operarios o el equipo no altere la posición aprobada.

Los dados o cubos de hormigón necesarios para fijar el refuerzo en su posición correcta deberán ser lo más pequeños posible y fijados de tal manera que no haya posibilidad de desplazamiento cuando se vierta el hormigón.

Queda terminantemente prohibido el empleo de aceros de diferentes tipos en una misma sección.

Recubrimiento del Refuerzo

Los recubrimientos exigidos a menos que en los planos se indiquen otros, serán los siguientes:

Elemento Prefabricado 15 mm

Recubrimiento mínimo

Serán los indicados en los planos, en caso de no estarlo se sobreentenderán los siguientes recubrimientos referidos a la armadura principal.

Ambientes interiores protegidos	10 mm
Elementos expuestos a la atmósfera normal	25 mm
Elementos expuestos a la atmósfera húmeda	30 mm
Elementos expuestos a la atmósfera corrosiva	30 mm
Elementos expuestos a atmósfera marina o muy corrosiva	50 mm

En el caso de superficies que por razones arquitectónicas deben ser pulidas o labradas, dichos recubrimientos se aumentarán en medio centímetro.

Ganchos y Dobleces

El anclaje del refuerzo de los elementos se hará de acuerdo a las dimensiones y forma indicadas en los planos y con los siguientes requerimientos mínimos.

Refuerzo longitudinal: gancho de 90° más una extensión de 24 diámetros.

Refuerzo lateral, gancho de 135° más una extensión de 10 diámetros.

Los dobleces se harán con un diámetro interior mínimo de 6 veces el diámetro de la varilla.

El doblado de las barras se realizará en frío mediante equipo adecuado y velocidad limitada, sin golpes ni choques. Queda prohibido el corte y el doblado en caliente. Ninguna varilla parcialmente ahogada en el hormigón podrá doblarse en la obra, a menos, que lo permita el SUPERVISOR.

En ningún caso se admitirá desdoblar varillas para conseguir la configuración deseada.

Las barras que han sido dobladas no deberán enderezarse, ni podrán ser utilizadas nuevamente sin antes eliminar la zona doblada.

El radio mínimo de doblado, salvo indicación contraria en los planos será:

Para armadura principal, estribos y separadores

Aceros de ref. 240 MPa:	3,0 diáms.	1,5 diáms.
" " " " 420 MPa:	5,5 "	3,0 "
" " " " 500 MPa:	6,0 "	3,5 "

La tendencia a la rectificación de las barras con curvatura dispuesta en zona de tracción, será evitada mediante estribos adicionales convenientemente dispuestos.

Barras corrugadas

Las barras corrugadas son las que presentan, en el ensayo de adherencia por flexión una tensión media de adherencia y una tensión de rotura de adherencia que cumplen, simultáneamente las dos condiciones siguientes:

- diámetros inferiores a 8 mm:

Tensión media de adherencia ≥ 7 MPa

Tensión de rotura de adherencia ≥ 11.5 MPa

- diámetros de 8 a 32 mm, ambos inclusive:

Tensión media de adherencia $\geq 8 - 0.12 \dot{Y}$ MPa

Tensión de rotura de adherencia $\geq 13 - 0.20 \dot{Y}$ MPa

donde: \dot{Y} = diámetro en mm.

- diámetro superior a 32 mm:

Tensión media de adherencia ≥ 4 MPa

Tensión de rotura de adherencia ≥ 7 MPa

- No presentarán grietas después de los ensayos de doblado simple a 180° y de doblado - desdoblado a 90°.

- Llevarán grabadas las marcas de identificación relativas a su tipo y fábrica de procedencia.

Designación Alargam. De acero rotura en % Clase de elástico no < que MPa Límite de rotura no < que MPa Carga unit. sobre base de 5 diám. no < que

AH 400.N.D.N	400	520	16	
AH 400 F.E.F.	400	440	12	
AH 500 N.D.N.	500	500	600	14
AH 500 F.E.F.	500	550	10	
AH 600 N.D.N.	600	600	700	12
AH 600 F.E.F.	600	660	8	

Porcelanato de calidad reconocida y aprobada por el supervisor de obra.

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Se ejecutará de acuerdo al procedimiento de H°A°.

El mesón tendrá las dimensiones especificadas en planos y estará empotrado en sus 3 lados.

El espesor y enferradura deberán ser dimensionados de acuerdo a las perforaciones y dimensiones del lavaplatos. Este cálculo será presentado al Supervisor de Obra para su aprobación, previa a la ejecución.

El acabado superior será con cemento blanco incluyendo un zócalo de 15 cms. sobre las paredes.

Todos los cantos serán redondeados con un radio de 2 cms. para evitar desportilladuras.

CERAMICA

La Cerámica debe ser de buena calidad, sin ningún tipo de rajaduras.

Las piezas de cerámica se cortarán empleando para esto una amoladora de disco o una máquina de corte con diamante.

Los cortes deberán planificarse adecuadamente de acuerdo a las dimensiones de los paramentos a revestir y deberán ser ejecutados en forma recta.

Las piezas de cerámica en las aristas convexas deberán llevar cortes a inglete de manera que no se produzca la superposición de ninguna de ellas sobre otra. Tales cortes deberán ejecutarse empleando amoladora de disco.

Sobre la superficie limpia y húmeda del mesón, se colocarán a lienza y nivel las piezas, asentándolas con Adhesivo para colocación de cerámica. Una vez colocadas se rellenarán las juntas entre pieza y pieza con lechada de cemento puro, blanco o gris, de acuerdo al color definido.

El Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para evitar el movimiento o uso sobre las piezas recién colocadas, durante por lo menos tres días de su acabado.

Debido a la variedad existente y denominación de los diferentes materiales de cerámica, de acuerdo a las regiones, el Contratista deberá considerar esto y ponerlo a consideración del Supervisor/Fiscal de Obra.

Se utilizará aditivos en las juntas de dilatación de estructura de esta evitar el desprendimiento o rajaduras en las uniones entre baldosas.

4. MEDICIÓN

Los mesones se medirán en metros cuadrados.

5. FORMA DE PAGO

La cantidad de trabajo realizado con materiales aprobados, de acuerdo a estas especificaciones y medido según se indica en 4 (Medición), será pagado a precio unitario de la propuesta aceptada.

PUERTA DE ALUMINIO COMPUESTO
UNIDAD – m2

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de puertas corredizas con acrílico.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.

ACRILICO 4 mm
SILICONA
TORNILLO T1 AGUJA (PARA PERFILERIA)
TORNILLO Y ROW-PLUG DE 1 ½" x 6 mm
SOLERA 63.5 mm EN PERFILES DE ACERO GALVANIZADO e=0.5 mm
CABEZAL DE ALUMINIO 40x45 mm
JAMBA DE ALUMINIO 40x20 mm
BASTIDOR 25x10 mm
RIEL INFERIOR DE ALUMINIO
PERFIL DE ALUMINIO ZOCALO 40x10 mm L-4000
BURLETE DE GOMA L-25 4 mm
RUEDA PARA PUERTA CORREDIZA
RIEL DE ALUMINIO 34x40 mm
JALADOR DE ALUMINIO

Debe darse cumplimiento a lo señalado con todos los materiales identificados en los precios unitarios y a la presente especificación técnica

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Los marcos de las puertas, serán construidos siguiendo estrictamente las indicaciones de los planos y detalles respectivos.

Los marcos serán colocados en los vanos fijándolos primeramente y sin debilitar los muros o miembros estructurales.

Las hojas de las puertas serán ajustadas a los marcos mediante tres bisagras de 4".

La carpintería de madera deberá tener un acabado perfecto, debiendo lijarse prolijamente todas las superficies, las mismas que posteriormente serán bañadas con aceite de linaza caliente, extendiéndose dicho baño a los marcos.

4. MEDICIÓN

La carpintería de madera será medida en metros cuadrados (m2), la medición incluirá el ancho de marcos y hojas.

5. FORMA DE PAGO

La carpintería de madera construida con materiales aprobados, de acuerdo a especificaciones ya señaladas y medida según el punto anterior será pagada según el precio unitario de la propuesta aceptada. El precio unitario comprende: Materiales, mano de obra, herramientas, etc.

PUERTA METÁLICA DE PLANCHA DE 1/8

UNIDAD M2

6. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la provisión e instalación de una puerta de perfil angular con plancha metálica de 1/8" además de un marco de perfil angular P/puertas exteriores de acuerdo a norma y planos de detalle

7. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

MATERIALES:

- ANGULAR 2"X2"X1/4"
- BISAGRA 4"
- ELECTRODO 6011
- FIERRO LISO 1/2"
- ANGULAR 1.1/2"X1.1/2"X1/8"
- PINTURA ANTICORROSIVA
- PLANCHA METÁLICA DE 1/8" (3.18MM)
- PLETINA 3/16"X1 1/2"

EQUIPO Y MAQUINARIA:

- EQUIPO SOLDADOR DE ARCO

Todos los materiales, herramientas y equipos deberán ser proporcionados por el Contratista. El Contratista deberá presentar una muestra de las bisagras para su aprobación.

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Se procederá a soldar con equipo de arco eléctrico de corriente continua con electrodos tipo punto rojo, verificando la verticalidad y horizontalidad.

Deberán ser terminadas prolijamente, con apagado pulido en la soldadura en caso de existir figuras en las uniones de soldadura y deformaciones serán motivo de rechazo por el supervisor de obra.

Se unirán a los parantes laterales (marcos) con 4 bisagras de 4" aprobadas por el supervisor de obras.

4. MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido por **PIEZA**, ejecutada aprobado por el Supervisor de obra.

5. FORMA DE PAGO

El pago por el trabajo efectuado tal como lo describe este ítem y medido en la forma indicada el inciso 4, de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones técnicas será pagado a precio unitario de la propuesta aceptada, de acuerdo a lo señalado revisado y aprobado por el Supervisor de Obra. Dicho precio será en compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

**VENTANA DE ALUMINIO BASCULANTE INCLUYE VIDRIO DE 4MM
UNIDAD – m2**

1. DEFINICIÓN

El ítem comprende la construcción de ventanas de aluminio con vidrio de acuerdo a la carpintería de aluminio que involucran en este rubro se ejecutaran según su ubicación, forma y medidas especificadas en los planos tipo y detalles constructivos, adecuados a catálogos de proveedores especializados y corresponden a la ejecución y colocación de marcos de ventanas, y demás accesorios de este tipo de material.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El material a utilizarse será de aluminio anodizado de primera calidad, importado en los perfiles y color de tratamiento, vidrio, a ser indicados por supervisión.

Los vidrios serán de primera calidad y sin defectos, debiendo El contratista presentar muestras de cada uno de los tipos a emplearse al Supervisor de Obra para su aprobación respectiva.

Se utilizarán perfiles laminados de aluminio anodizado o en color natural, mate u otro color señalado en el formulario de presentación de propuestas o planos de detalle.

Los perfiles deberán tener sus caras perfectamente planas, de color uniforme, aristas rectas que podrán ser vivas o redondeadas. Los perfiles que soporten cargas admitirán una tensión de trabajo de 120 kg/cm2

Los perfiles laminados elegidos tendrán los siguientes espesores mínimos de paredes:

- Estructurales: 4 mm
- Marcos: 3 mm
- Contravidrios: 1.5 mm
- Tubulares: 2.5 mm

Mismas deben ser aprobadas por el supervisor de obra de acuerdo a los y detalles que presente el proyecto.

Todos los elementos de fijación como grapas, tornillos de encarne, tuercas, arandelas, compases de seguridad, cremonas, etc. serán de aluminio, acero inoxidable no magnético o acero protegido con una capa de cadmio electrolítico.

SILICONA
VIDRIO PLANO 4 mm INCOLORO
MARCO DE ALUMINIO CORREDIZA 40mm X 22mm MAS ACCESORIOS

Debe darse cumplimiento a lo señalado con todos los materiales identificados en los precios unitarios y a la presente especificación técnica

3. FORMA DE EJECUCIÓN.

El contratista, antes de realizar la fabricación de las ventanas de aluminio con vidrio, deberá verificarse cuidadosamente las dimensiones reales en obra y en especial aquéllas que están referidas a los niveles de pisos terminados.

En el proceso de fabricación deberá emplearse el equipo y herramienta adecuada, así como mano de obra calificada, que garantice un trabajo satisfactorio.

A fin de garantizar una perfecta conservación durante su armado, colocación en obra y posible almacenamiento, se aplicarán a las superficies expuestas, papeles adhesivos o barnices que puedan quitarse posteriormente sin dañarlas.

En ningún caso se pondrá en contacto una superficie de aluminio con otra superficie de aluminio o de fierro. En todos los casos deberá haber una pieza intermedia de material aislante usado para sellos o en su defecto una hoja de polivinilo de 50 micrones de espesor en toda la superficie de contacto.

Las superficies de aluminio que queden en contacto con la albañilería recibirán antes de su colocación en obra 2 manos de pintura bituminosa o una capa de pintura impermeable para aluminio.

La obturación de juntas entre albañilería y carpintería, se efectuará empleando mastiques de reconocida calidad, que mantengan sus características durante el transcurso del tiempo.

Los mecanismos de cierre (Picaportes, chapas, pasadores, seguros) deberán ser fácilmente operables y de excelente calidad. Para todos los elementos de quincallería, el contratista deberá presentar muestra para su aprobación.

Se emplearán burletes de gamo para sujetar los vidrios y accesorios adecuados al tipo de carpintería aluminio.

4. MEDICIÓN

La carpintería de aluminio se medirá en metro cuadrado (m²), incluyendo los vidrios, marcos respectivos y tomando en cuenta únicamente las superficies netas ejecutadas.

5. FORMA DE PAGO

El pago por el trabajo efectuado tal como lo prescribe este ítem y medido en la forma que indica el inciso, será pagado a precio unitario de la propuesta aceptada. De acuerdo a lo señalado revisado y aprobado por el Supervisor de Obra, Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

CIELO FALSO PREFABRICADO DE PVC

Unidad: M2

“Los materiales, herramientas y equipo deberán ser de preferencia de industria Nacional y deberán cumplir con estándares de seguridad y calidad internacional”

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende la provisión y colocado de cielo falsos (tipo Armstrong), la base del sistema es una estructura de perfiles de acero galvanizado, revestido con placas o paneles incombustibles de yeso. El armado y el colocado de os cielos falsos de realizar en los lugares indicados en los planos, iniciando estos trabajos previa notificación y autorización del Supervisor de Obra.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

MATERIALES:

- ALAMBRE GALVANIZADO CALIBRE 14
- PERFILERÍA DE ACERO GALVANIZADA WALL A
- PERFILERÍA DE ACERO GALVANIZADA LONG C
- PERFILERÍA DE ACERO GALVANIZADA MAINT T
- PERFILERÍA DE ACERO GALVANIZADA SHORT
- PLACA DE YESO PVC 60 X 60 CM
- TORNILLO Y RAMPLUG DE 1 ½" X6 MM

3. FORMA DE EJECUCIÓN

sistema de suspensión

- Una vez realizada la inspección en el área de trabajo, se procederá a trazar la altura de la suspensión con tiralíneas en cada muro que corresponda.
- Sobre los trazos realizados, se procederá a fijar a fijar los angulares perimetrales de acero galvanizado con tornillos con una separación máxima de 60 cm entre cada uno.
- Luego se ubicará la distribución de los puntos de iluminación para definir el sentido de los elementos de suspensión principal (T principal).
- Después las T principales, se utilizará alambre galvanizado para colgar y asegurar este elemento, la distancia máxima entre cada alambre será de 1.22 m.
- Terminado el trabajo previo se continuará con el colocado de las T secundarias de 0.6 m para formar la cuadrícula requerida donde se apoyará el panel de yeso texturizado.

Colocado de paneles de yeso.

- Una vez verificado que el sistema de suspensión esté debidamente nivelado y seguro, se procederá a colocar los respectivos paneles sobre la estructura.
- Es responsabilidad del contratista y del supervisor de obra el garantizar la buena calidad de los paneles y materiales, así como la ejecución de las obras.

4. MEDICIÓN

El presente ítem será medido en METRO CUADRADO (M2) de superficie neta ejecutada.

5. FORMA DE PAGO

El pago por el trabajo efectuado tal como describe éste ítem y medido en la forma indicada en el inciso 4, de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones técnicas será pagado a precio unitario de la propuesta aceptada, de acuerdo a lo señalado revisado y aprobado por el Supervisor de Obra. Dicho precio será en compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

LAVAMANOS + JABONERA (EJEC. Y COLOC.)
UNIDAD – Pza.

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de artefactos sanitarios para baños y sus accesorios, de acuerdo a la ubicación y cantidad establecida en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista deberá suministrar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos.

Los artefactos sanitarios de baño y sus accesorios serán de marca reconocida, debiendo el Contratista presentar muestras al Supervisor de Obra para su aprobación respectiva, previa su instalación en obra.

ARENA FINA
CEMENTO IP - 30
CHICOTILLO PVC 30 cm
LAVAMANO BLANCO C/GRIFERIA
SILICONA

Debe darse cumplimiento a lo señalado con todos los materiales identificados en los precios unitarios y a la presente especificación técnica.

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Se refiere a la provisión e instalación de lavamanos de porcelana vitrificada con sus accesorios, de acuerdo a lo establecido en los planos y/o formulario de presentación de propuestas.

La instalación del lavamanos comprenderá: la colocación del artefacto completo del tipo mediano, el sifón de PVC de 1 1/2 pulgada, grifería cromada mezclador mono mando, la conexión del grifo al sistema de agua potable mediante el uso de piezas especiales adecuadas flexibles y cromadas, quedando prohibido el uso de "chicotillos de plomo".

Cuando se especifique lavamanos del tipo Ovalina, se deberá tener cuidado en su correcta instalación al mesón correspondiente



Lavamanos con pedestal y grifería cromada mezclador mono mando

4. MEDICIÓN

Los artefactos y accesorios sanitarios para baños serán medidos por pieza (Pza.) instalada y correctamente funcionando, o de acuerdo a la unidad establecida en el formulario de presentación de propuestas.

5. FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

DUCHAS + JABONERA (EJEC. Y COLOC.)
UNIDAD – Pza.

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de artefactos sanitarios para baños y sus accesorios, de acuerdo a la ubicación y cantidad establecida en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista deberá suministrar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos.

Los artefactos sanitarios de baño y sus accesorios serán de marca reconocida, debiendo el Contratista presentar muestras al Supervisor de Obra para su aprobación respectiva, previa su instalación en obra.

ARENA CORRIENTE
BASE DE DUCHA DE FIBRA DE
VIDRIO
CEMENTO BLANCO
CEMENTO IP - 30

Debe darse cumplimiento a lo señalado con todos los materiales identificados en los precios unitarios y a la presente especificación técnica.

3. FORMA DE EJECUCIÓN

La instalación comprenderá la colocación de base de ducha y el sifón de 1 ½ pulgada, teniendo cuidado de colocar previamente una impermeabilización hidrófuga.

La base de la ducha deberá ser de marca y calidad reconocida y deberá merecer la aprobación del Supervisor de Obra antes de su instalación.

La colocación de la base de ducha no comprende la tubería, grifos y accesorios incluidos en la red de distribución de agua potable, ni la instalación eléctrica.



Base de ducha de fibra de vidrio 80x80

4. MEDICIÓN

Los artefactos y accesorios sanitarios para baños serán medidos por pieza (Pza.) instalada y correctamente funcionando, o de acuerdo a la unidad establecida en el formulario de presentación de propuestas.

5. FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

**PEDILUVIO DE CERAMICA
UNID. (PZA)**

1.- DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos relacionados a la provisión e instalación de pediluvio de acero inoxidable en los accesos donde se establezca en los planos constructivos y/o instrucciones del supervisor de obra.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

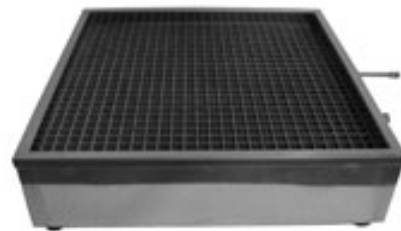
Los materiales mínimos a ser empleados son:

- PEDILUVIO DE LIMPIEZA
- ACCESORIOS AUXILIARES

Pediluvio de limpieza

Fabricado en lamina de acero inoxidable 304, en espesores de 1,5 o 1,9 mm con refuerzos en su parte superior.

El estanque de limpieza deberá estar provisto de tubería de desagüe de Φ 1" y una válvula de bola en su parte final.



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS REQUERIDAS	
Ceramica	Lamina AISI 304 cal. 14 (e= 1,5mm), tubería de descarga Φ 1"
LARGO:	800 mm
ANCHO:	800 mm
ALTURA:	160 mm

CAPACIDAD:	90 Lts
------------	--------

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Antes de la provisión e instalación la Supervisión deberá verificar la calidad de los materiales y compatibilidad con las normas nacionales que correspondan.

Determinados por el supervisor los accesos donde se realizara el colocado del pediluvio, se instalara el sistema de desfogue utilizando para ello el Contratista, todas las herramientas y accesorios que sean necesarios.

4. MEDICIÓN

La medición de este ítem se efectuará por pieza (pza.) de acuerdo a los accesos indicados en planos y aprobados por el Supervisor de Obra.

5. FORMA DE PAGO

Los trabajos correspondientes al este ítem, serán pagados de acuerdo a los precios unitarios del ítem, tal como fueron definidos y presentados en la propuesta del Contratista. Dichos precios constituirán la compensación y pago total por cualquier concepto de materiales, mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para ejecutar el trabajo previsto en esta especificación.

PLAQUETA CONMEMORATIVA 0,60 X 0,40 M

Unidad: PZA

“Los materiales, herramientas y equipo deberán ser de preferencia de industria Nacional y deberán cumplir con estándares de seguridad y calidad internacional”

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende la implementación de una plaqueta conmemorativa de fierro fundido para la inauguración, este ítem debe regirse estrictamente a los planos señalados e instrucciones del supervisor de obra

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

MATERIALES:

- ARENA FINA
- CEMENTO PORTLAND
- PLAQUETA 0.60X0.40 M

El Contratista suministrará todos los materiales, herramientas y equipo para la ejecución de los trabajos, debiendo presentar muestras al Supervisor de Obra para su aprobación respectiva, previo su empleo en obra.

Para la superficie donde se ubicara la plaqueta se utilizara una capa de mortero (arena fina y cemento portland de dosificación 1:2). Donde se considera un excedente de 10 cm por lado, marco de la plaqueta.

La plaqueta debe ser de fierro fundido de dimensiones 0,60 x 0,40 m., con la inscripción de la obra, la misma debe ser aprobada por el supervisor de obra.

3. FORMA DE EJECUCIÓN

La placa deberá fabricarse respectivamente las dimensiones,

El Contratista suministrará todos los materiales, herramientas y equipo para la ejecución de los trabajos, debiendo presentar muestras al Supervisor de Obra para su aprobación respectiva, previo su empleo en obra.

Se identificará el sitio de colocado de la plaqueta conmemorativa en los planos arquitectónicos.

En caso de no existir esta, se procederá a elegir en el mismo sitio. En el caso de ser necesaria la construcción de un pedestal se realizara el vaciado de una base de hormigón ciclópeo de dosificación 1:2:3 con 50% piedra deslizadora. Donde se colocara la plaqueta previa autorización del Supervisor. Este pedestal deberá ser de forma tronco piramidal, con una base, a instrucciones del Supervisor de obra a partir del piso, debiendo estar empotrada una parte de ella en el suelo.

Una vez colocada la plaqueta, se procederá a la limpieza del mismo y su correspondiente protección para la inauguración de la obra.

4. MEDICIÓN

Este ítem se medirá como PIEZA (PZA) colocada en obra.

5. FORMA DE PAGO

El pago por el trabajo efectuado tal como lo describe éste ítem y medido en la forma indicada el inciso 4,

de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones técnicas será pagado a precio unitario de la propuesta aceptada, de acuerdo a lo señalado revisado y aprobado por el Supervisor de Obra, Dicho precio será en compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos

NOTA.- Se adjunta a la presente especificación técnica formato y datos de la plaqueta conmemorativa.

LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS
Unidad: GLB

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la limpieza total del área de intervención, remoción de todo material residual producto de la obra: arena residual, basura doméstica, tierra y otros, quedando una superficie limpia y libre de basura 24 horas antes de cada entrega de la obra (entrega provisional y definitiva).

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

EQUIPO Y MAQUINARIA:

La naturaleza, capacidad y cantidad de equipo a ser utilizado dependerá del tipo y dimensiones del servicio a ejecutar. El CONTRATISTA presentará al SUPERVISOR de Obra una relación detallada del equipo a ser asignado para el trabajo o en el conjunto de tareas aprobado.

El SUPERVISOR de Obra instruirá al CONTRATISTA que modifique su equipo a fin de hacerlo más adecuado a los objetivos de la obra.

Sin embargo, el equipo mínimo necesario para la ejecución de este ítem es:

- VOLQUETA 8 M3
- ESCOBA MECANICA AUTOPROPULSION

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Los métodos que emplee el CONTRATISTA serán los que él considere más convenientes para la ejecución de los trabajos señalados, previa autorización del SUPERVISOR de Obra.

Se debe enfatizar que el acopio de la basura se realizará en forma manual y mecánica, contando con peones y el equipo respectivo para el acopio. Una vez realizado el acopio se procederá a cargar el material a las volquetas, las cuales trasladarán el material.

Los materiales residuales serán transportados a lugares que considere e indique el SUPERVISOR de Obra, aun cuando estuvieran fuera de los límites de la obra.

4. MEDICIÓN

El ítem será medido en forma GLOBAL (GLB), considerando la aprobación del Supervisor de Obra, en concordancia con lo establecido en el formulario de presentación de propuestas y el presente documento.

5. FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada. Dicho precio será compensación total por todas las herramientas, mano de obra, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

ANEXO 2
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS RELACIONADAS AL PROYECTO

PROV Y COLOC DE CHAPA INTERIOR CROMADA DE DOS GOLPES
UNIDAD – Pza.

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende el suministro de chapas interiores, de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas, planos y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Todos los materiales suministrados por el Contratista deberán ser de calidad y marca reconocida y aprobados por el Supervisor de Obra. Su provisión en obra se efectuará en los embalajes y envases de fábrica.

Todas las chapas serán de marca y calidad reconocida, aprobadas por el Supervisor de Obra en base a muestras, precios y catálogos presentados antes de su adquisición, dejándose constancia detallada de estos aspectos en el Libro de órdenes.

El Contratista presentará al Supervisor de Obra una muestra de cada una de las piezas de quincallería para su aprobación.

Debe darse cumplimiento a lo señalado con todos los materiales identificados en los precios unitarios y a la presente especificación técnica

3. FORMA DE EJECUCIÓN

La colocación de piezas de quincallería, se efectuará con la mayor precisión posible, teniendo cuidado que los rebajes y caladuras no excedan el tamaño de las piezas a instalarse a fin de evitar deterioros en la carpintería de madera. Toda pieza de quincallería será colocada con tornillos de tamaño adecuado.

Todas las partes movibles serán construidas y colocadas de forma tal que respondan a los fines a los que están destinados, debiendo girar y moverse suavemente y sin tropiezos dentro del juego mínimo necesario.

Hasta que la obra sea entregada, las llaves serán manejadas por personal responsable del Contratista. Al efectuarse la entrega, el Contratista suministrará un tablero numerado conteniendo todas las llaves de la obra, por duplicado e identificadas mediante un registro, correspondiendo la numeración a las cerraduras respectivas.

4. MEDICIÓN

Todas las piezas de quincallería se medirán por pieza (Pza.), de acuerdo a lo especificado en el formulario de presentación de propuestas.

5. FORMA DE PAGO

El pago por el trabajo efectuado tal como lo prescribe éste ítem y medido en la forma que indica el inciso, será pagado a precio unitario de la propuesta aceptada. De acuerdo a lo señalado revisado y aprobado por el Supervisor de Obra, Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

GRAVA SELECCIONADA (RELLENO MANUAL)
Unidad: M2

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende el colocado de grava de cantos rodados de 1" en áreas verdes como también en áreas de parqueos, que permitan drenar el agua de lluvias.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Todo el material y equipo será provisto por el contratista, así como el equipo para el compactado y el instrumento topográfico el cual ayudará a la supervisión de los trabajos.

Todo material a utilizarse en la obra será aprobado por el supervisor de obras, la grava no deberá ser triturada o chancada deberá ser de cantos rodados, estar limpia y el supervisor verificará cuidadosamente la granulometría del agregado para esta capa y relleno en las cunetas para la filtración de las aguas pluviales.

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Una vez ejecutada el relleno y compactado del terreno se verificará los niveles, de existir irregularidades estas deberán ser corregidas antes de la compactación de esta capa.

Las capas de grava deberán ser cuidadosamente compactadas (manualmente) se nivelará con regla, la misma deberá ser aprobada por el supervisor de obras.

4. MEDICIÓN

Este ítem se medirá en METRO CUBICO (M2)

5. FORMA DE PAGO

El pago por el trabajo efectuado tal como lo prescribe este ítem y medido en la forma indicada en el inciso 4.- de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones técnicas, será pagado a precio unitario de la propuesta aceptada según lo señalado, revisado y aprobado por el Supervisor de Obra, Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

AREA VERDE

UNIDAD DE MEDIDA M2

1. DESCRIPCION

Este ítem comprende los trabajos necesarios para la colocación de áreas verdes y plantas ornamentales que se colocarán en lugares especificados en los planos y/o indicados por el Supervisor de obra, tales como el preparado del terreno base, colocación de tierra vegetal, turba, abonos, semillas, mano de obra especializada, sembrado, corte, etc.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.

Los materiales a utilizarse serán de la mejor calidad existente en el mercado.

Las herramientas serán las apropiadas y el equipo el más aconsejable para este trabajo.

Las semillas deberán ser debidamente aprobadas por el Supervisor de Obra en su calidad germinatoria, debiendo sobrepasar el 90% de la prueba de la probeta.

En el caso de plantas, estas deberán tener edad suficiente para asegurar un trasplante efectivo con un cuidado normal de jardinería.

En el caso de flores, la planta de las mismas, al ser trasplantada deberá ser podada adecuadamente.

En el caso de plantas o arbustos, el Contratista deberá colocar soportes a los tallos, protección perimetral y rígida.

3. FORMA DE EJECUCION

Para la colocación del césped o Ray-Grass, el Contratista preparará la base del terreno con una remoción y retiro de piedras de dimensiones grandes, el nivel de la misma estará en función del espesor de la tierra vegetal, turba y el nivel del piso acabado de Ray-Grass.

Una vez preparada la base del terreno, se procederá a la colocación de tierra vegetal con un espesor mínimo de 10 cm. previa mezcla con turba de buena calidad, sobre este suelo se procederá al sembrado de la semilla de Ray-Grass, utilizando una sembradora automática o mano de obra experimentada a fin de asegurar la uniformidad en el sembrado. La semilla, previa autorización del Supervisor de obra, será preparada en la siguiente proporción:

- 90 % de semilla de Ray-Grass inglés.
- 10 % de semilla de trébol.

Estas semillas deberán ser bien mezcladas entre sí antes de su colocación en el suelo. Sobre este sembrado se colocará una capa de protección para cambios de temperatura, consistente en paja u otro material aislante.

El regado que se realizará en esta etapa será cuidadoso. Una vez germinado el Ray-Grass y cuando el tamaño lo permita, se efectuará primero el retiro de la paja y después a un corte manual, resemebrándose los lugares claros. El Contratista tendrá la responsabilidad del cuidado de las áreas verdes hasta efectuar el segundo corte y para su entrega el césped deberá presentar una superficie compacta, uniforme y con un color verde intenso.

Para la colocación de plantas y arbustos ornamentales o de flores de cualquier tipo, se trasplantará a una edad madura, escogiendo la hora y estación más apropiadas para el trasplante, para esto se excavará una zanja de profundidad adecuada, donde será colocada la raíz de la planta, la misma que será rellenada con tierra vegetal, turba y abono, alrededor del tallo de la planta se dejará una superficie libre de Ray-Grass de por lo menos 30 cm de radio y concavidad suficiente para retener agua de riego.

4. MEDICION

Las áreas verdes serán medidas en metros cuadrados, esta medición incluye plantas y arbustos colocados en una cantidad de uno de cada clase por cada 10 m² de superficie.

5. FORMA DE PAGO

Las áreas verdes serán pagadas por metro cuadrado a los precios unitarios aceptados en la propuesta.

NOTA. - En caso de la colocación de plantas de características especiales y en cantidad apreciable, se pagará por unidad de planta y con los precios unitarios de la propuesta aceptada.

ACERO DE REFUERZO
UNIDAD - kg

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende el suministro, cortado, doblado, colocación y armado de la enfierradura de refuerzo para las estructuras de hormigón armado, la misma que se colocará en las cantidades, clase, tipo, dimensiones y diámetros establecidos en los planos de diseño, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra y de acuerdo a las exigencias y requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87.

2. MATERIALES

Los materiales a emplearse serán proporcionados por el Contratista, se debe emplear acero de dureza natural.

Se utilizarán acero corrugado y alambre de amarre de las cantidades calculadas que muestran en los planos estructurales.

ACERO CORRUGADO
ALAMBRE DE AMARRE

Debe darse cumplimiento a lo señalado en los materiales identificados en los precios unitarios y en la presente especificación técnica.

3. HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Las herramientas y equipo necesario serán proporcionados por el contratista, para el cortado, amarre y doblado del fierro.

Los aceros de distintos diámetros y características se almacenarán separadamente, a fin de evitar la mezcla de los mismos.

La fatiga de fluencia mínima del fierro será aquella que se encuentre establecida en los planos estructurales o memoria de cálculo respectiva.

En lo que se refiere a la mano de obra se requiere un armador y ayudante, en la parte de maquinaria o equipo se necesita una cizalla de corte.

4. FORMA DE EJECUCIÓN

Las barras de fierro se cortarán y doblarán ajustándose a las dimensiones y formas indicadas en los planos y las planillas de fierros, las mismas que deberán ser verificadas por el Supervisor de Obra antes de su utilización.

El doblado de las barras se realizará en frío, mediante el equipo adecuado y velocidad limitada, sin golpes ni choques. Queda terminantemente prohibido el cortado y el doblado en caliente.

Las barras de fierro que fueron dobladas no podrán ser enderezadas, ni podrán ser utilizadas nuevamente sin antes eliminar la zona doblada.

El radio mínimo de doblado, salvo indicación contraria en los planos será:

- Acero 2400 Kg./cm² (fatiga de fluencia) 10 veces el diámetro
- Acero 4200 Kg./cm² (fatiga de fluencia) 13 veces el diámetro
- Acero 5000 Kg./cm² o más (fatiga de fluencia) 15 veces el diámetro

La tendencia a la rectificación de las barras con curvatura dispuesta en zona de tracción, será evitada mediante estribos adicionales convenientemente dispuestos.

Limpieza y colocación

Antes de introducir las armaduras en los encofrados, se limpiarán adecuadamente mediante cepillos de acero, librándolas de polvo, barro, grasas, pinturas y todo aquello que disminuya la adherencia.

Si en el momento de colocar el hormigón existieran barras con mortero u hormigón endurecido, éstos se deberán eliminar completamente.

Todas las armaduras se colocarán en las posiciones precisas establecidas en los planos estructurales.

Para sostener, separar y mantener los recubrimientos de las armaduras, se emplearán soportes de mortero (galletas) con ataduras metálicas que se construirán con la debida anticipación, de manera que tengan formas, espesores y resistencia adecuada. Se colocarán en número suficiente para conseguir las posiciones adecuadas, quedando terminantemente prohibido el uso de piedras como separadores.

Se cuidará especialmente que todas las armaduras queden protegidas mediante los recubrimientos mínimos especificados en los planos.

La armadura superior de las losas se asegurará adecuadamente, para lo cual el Contratista tendrá la obligación de construir caballetes en un número conveniente pero no menor a 4 piezas por m².

La armadura de los muros se mantendrá en su posición mediante fierros especiales en forma de "S", en un número adecuado, pero no menor a 4 por m², los cuales deberán agarrar las barras externas de ambos lados.

Todos los cruces de barras deberán atarse en forma adecuada.

Previamente al vaciado, el Supervisor de Obra deberá verificar cuidadosamente la armadura y autorizar mediante el Libro de Órdenes, si corresponde, el vaciado del hormigón.

Empalmes en las barras

Queda prohibido efectuar empalmes en barras sometidas a tracción. Si fuera necesario realizar empalmes, éstos se ubicarán en aquellos lugares donde las barras tengan menores solicitaciones.

En una misma sección de un elemento estructural solo podrá aceptarse un empalme cada cinco barras.

La resistencia del empalme deberá ser como mínimo igual a la resistencia que tiene la barra.

Se realizarán empalmes por superposición de acuerdo al siguiente detalle:

- Los extremos de las barras se colocarán en contacto directo en toda su longitud de empalme, los que podrán ser rectos o con ganchos de acuerdo a lo especificado en los planos, no admitiéndose dichos ganchos en armaduras sometidas a compresión.
- En toda la longitud del empalme se colocarán armaduras transversales suplementarias para mejorar las condiciones del empalme.
- Los empalmes mediante soldadura eléctrica, solo serán autorizados cuando el Contratista demuestre satisfactoriamente mediante ensayos, que el acero a soldar reúne las características necesarias y su resistencia no se vea disminuida, debiendo recabar una autorización escrita del Supervisor de Obra.

5. MEDICIÓN

Este ítem se medirá en kilogramos (kg) o toneladas, de acuerdo a lo establecido en el formulario de presentación de propuestas y en correspondencia a la armadura colocada y señalada en los planos y planillas de fierros correspondientes.

Queda establecido que en la medición del acero de refuerzo no se tomará en cuenta la longitud de los empalmes, ni las pérdidas por recortes de las barras, las mismas que deberán ser consideradas por el Contratista en su análisis de precio unitario.

En caso de especificarse en el formulario de presentación de propuestas "Hormigón Armado" se entenderá

que el acero se encuentra incluido en este ítem, por lo que no sería objeto de medición

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

INST ELÉCTRICA PUNTOS DE LUMINARIA UNIDAD – Pto

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la provisión e Instalación de los Puntos Luminaria.

Estos puntos se instalaran para el comando de circuitos de iluminación de los ambientes.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista deberá suministrar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos.

CABLE DE Cu MONOPOLAR N°12 AWG THW 7
HILOS
CAJA RECTANGULAR PLASTICA
CINTA AISLANTE 20 Yd
INTERRUPTOR SIMPLE
SOCKET PORCELANA e-27
TUBO PARA INSTALACIÓN ELECTRICA ½”

La corriente mínima de apertura y cierre de los interruptores será de 16 A.

SE DEBERÁ ENTREGAR AL SUPERVISOR UNA MUESTRA DEL MATERIAL A UTILIZAR PARA QUE OTORQUE SU APROBACIÓN Y PROSEGUIR CON EL TRABAJO.

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Los puntos de luminaria deberán instalarse de acuerdo a las normas eléctricas empotrando estas en los muros según donde el plano eléctrico lo indique.

Los interruptores deberán instalarse a 1,20 m sobre el nivel de piso terminado.

4. MEDICIÓN

La medición de este ítem se realizara por punto (Pto) ejecutado.

5. FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

INST ELÉCTRICA PUNTOS DE TOMA CORRIENTE
UNIDAD – Pto

1. DESCRIPCIÓN

Este Este ítem comprende la instalación de tomacorrientes en el área de oficinas, auditorio y demás dependencias. El trabajo comprende la canalización, cableado y conexionado.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista deberá proporcionar todos los Materiales, herramientas y equipo necesarios para la instalación de tomacorrientes, los mismos que deberán ser aprobados previamente por el Supervisor y/o Fiscal de Obras. Para la correcta ejecución de este ítem, el proponente deberá considerar mínimamente en la elaboración de su presupuesto los siguientes materiales:

CABLE DE Cu MONOPOLAR N°12 AWG THW 7
HILOS
CAJA RECTANGULAR PLÁSTICA
CINTA AISLANTE 20 Yd
ENCHUFE DOBLE (PLACA)
TUBO PARA INSTALACIÓN ELÉCTRICA ½"

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Los tomacorrientes deberán ser bipolares con una capacidad mínima normal de 10 amperios/250 voltios, salvo expresa indicación en contrario.

El Contratista presentará al Supervisor de Obra muestras de los tipos a emplearse para su aprobación respectiva.

4. MEDICIÓN

La medición de este ítem se realizara por punto (Pto) ejecutado.

5. FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

**PROVISIÓN E INST. FOCO AHORRADOR DE 36W SIN SOQUET
UNIDAD – Pza.**

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende la instalación de focos ahorradores en el área de Duchas, vestuarios y baño. El trabajo comprende la canalización, cableado y conexionado.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista deberá proporcionar todos los Materiales, herramientas y equipo necesarios para la instalación de los focos con su respectivo soquet, los mismos que deberán ser aprobados previamente por el Supervisor y/o Fiscal de Obras. Para la correcta ejecución de este ítem, el proponente deberá considerar mínimamente en la elaboración de su presupuesto los siguientes materiales:

LÁMPARA FLUORESCENTE 36W 230V
SOQUETE METÁLICO

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Los focos utilizados deberán ser instalados según el manual del proveedor. Las luminarias utilizadas deberán ser colocadas en los lugares indicados en el proyecto eléctrico, donde serán utilizadas este tipo de luminarias, sujetas firmemente con elementos adecuados y cuidando la parte estética.

4. MEDICIÓN

La medición de este ítem se realizará por pieza (Pza.) instalada.

5. FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

INST ELÉCTRICA PUNTO DUCHA ELÉCTRICA
UNIDAD – Pto

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende a la provisión y cableado (instalación) de los conductores para el circuitos de la Ducha eléctrica.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Los materiales usados para la realización de este ítem serán de la mejor calidad

Las secciones de los conductores tienen que estar de acuerdo a los planos.

Todos los materiales, herramientas y equipos deberán ser proporcionados por el contratista. Para la correcta ejecución de este ítem, el proponente deberá considerar mínimamente en la elaboración de su presupuesto los siguientes materiales:

ALAMBRE AISLADO 4mm² (#10)
CAJA PARA TÉRMICO
CINTA AISLANTE
DISYUNTOR 1X20A

3. FORMA DE EJECUCIÓN

El cableado se realizara una vez instalado los ductos de los circuitos.

Las secciones de los diferentes conductores deberán estar de acuerdo a los planos en sus diferentes circuitos teniendo cuidado en no dañar el aislamiento de los conductores.

No se permitirá empalmes de tramo a tramo. El empalme y aislado deberá realizarse de acuerdo a normas de instalación eléctrica y debidamente aisladas con cinta aislante de buena calidad.

4. MEDICIÓN

La medición de este ítem se realizara por punto (Pto) instalado.

5. FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

PROV. E INST. DE TOMA DE FUERZA SCHUKO
UNIDAD – Pto

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la provisión e instalación de punto de toma de fuerza, el mismo que formará parte integral del proyecto desde el punto de toma hasta la fuente de aprovechamiento, de acuerdo a las características del proyecto, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del supervisor de obra.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El contratista deberá presentar al supervisor de obra muestra de los siguientes materiales para su evaluación.

CABLE DE Cu MONOPOLAR N°10 AWG-THW
CAJA RECTANGULAR METÁLICA
CINTA AISLANTE 3M O SU EQUIVALENTE
TOMA SCHUKO
TUBO PVC ¾" PLASMAR O SU EQUIVALENTE

Todos los materiales deberán ser de primera calidad, nuevos y de reciente fabricación.

Las Cajas para toma schuko deben ser rectangulares, de chapa de hierro galvanizado, así mismo deben llevar perforaciones troqueladas laterales y de fondo, las dimensiones mínimas deben ser de 98 mm x 55 mm x 38 mm.

Los tubos deben ser plásticas de policloruro de vinilo no plastificado.

Los conductores deben ser de cobre aislados con PVC para una temperatura de operación de 70°C a temperatura ambiente de 30 °C (hasta tres (3) conductores agrupados). Fase, neutro y tierra será del cable de Cu monopolar N° 10 AWG, los conductores deben identificarse por colores fase, neutro, tierra.

La toma schuko debe ser para una tensión de operación de 250 V. Las tuercas, contratueras y boquillas utilizadas para fijar los tubos o cables a las entradas de las cajas, deben ser resistentes a la corrosión, y tener la resistencia mecánica adecuada al uso que se le esté dando.

3. FORMA DE EJECUCIÓN

La ejecución de este ítem que formará parte integral del proyecto cumplirá con las disposiciones y recomendaciones de la NB-777 Diseño y Construcción de las instalaciones eléctricas interiores en baja tensión.

El contratista está obligado a tener pleno conocimiento del alcance del proyecto, antes de iniciar con la ejecución, bajo su responsabilidad. Al respecto, cualquier duda emergente en la ejecución, el contratista está obligado a consultar con el supervisor de obra y salvaguardar la continuidad de la obra.

La secuencia de las instalaciones de los tubos se inicia en la etapa previa a la ejecución de los contra pisos de las losas de la estructura donde se prevé la implementación del entubado y sus accesorios en forma conveniente y oportuna de manera se prevé el picado o calado de paredes que nos permitan ascender o conectar con los puntos de toma, para luego concluir con el revoque.

Los tubos protectores en contra piso, deben ser colocados de modo de evitar su deformación durante el vaciado, debiendo ser selladas las bocas de los tubos protectores con piezas apropiadas para impedir la entrada de mortero u hormigón durante el vaciado.

Todo tubo terminará en una boca, caja, gabinete o elemento de transición o terminación.

El picado de las acanaladuras no debe poner en riesgo la seguridad de las paredes en que se practiquen.

Las dimensiones de los calados deben ser tales que los tubos queden recubiertos del revestimiento de las

paredes por una capa de 1 cm de espesor como mínimo. En ángulos el espesor puede reducirse a 0.5 cm.

Las tapas de las cajas de registro y de las cajas de conexión, quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Las cajas quedarán enrasadas con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo acabado.

Se admitirá el cambio de tipo de instalación en las paredes o tabiques con respecto a los pisos.

Los conductores deben formar trechos continuos entre las cajas de derivación, los empalmes o derivaciones deben estar colocados dentro de las cajas.

No deben utilizarse conductores empalmados o cuyo aislamiento haya sido dañado. La máxima longitud rectilínea permitida sin uso de cajas de derivación o inspección es de 15 m, entre tramos con cambios de derivación este valor de ser reducido en 3 m por cada curva de 90°.

Los codos y curvas deben ser hechos de tal forma que no exista una reducción efectiva del diámetro interno del tubo.

En cada tramo de canalización no se debe disponer más de dos codos de 90° o su equivalente, pero como máximo 180°.

En ningún caso debe disponerse de cambios de dirección con deflexión mayor a 90°. Todo tubo terminará en una boca, caja, gabinete o elemento de transición o terminación.

Deben emplearse cajas de derivación: En todos los puntos de empalme o derivación de conductores, Para dividir la canalización en tramos no mayores a 15 m.

Las cajas de derivación deben ser colocadas en lugares fácilmente accesibles y estarán provistas de tapas.

El trazado de la instalación se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el ambiente de la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

Toda canalización eléctrica debe ser instalada a más de 0.2 m de conductos de escape de gases calientes, chimenea, conductos de calefacción, etc. Si esta distancia no puede ser respetada, a la canalización eléctrica se la debe revestir con aislante térmico en todo el recorrido que comparte con el ducto caliente.

Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, utilizando en el empalme pegamento especial.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante o si son metálicos, protegidas contra la corrosión.

No deben utilizarse tubos que presenten pliegues o resquebraduras que comprometan la seguridad y la aislación de los conductores.

Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de estos, cuando sean metálicos y penetren en un tablero deben estar provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes.

Las cajas de conexión se utilizan en las instalaciones en las que se conectan aparatos de consumo, toma corriente, o se realizan empalmes de conductores.

Estas cajas llevan perforaciones troqueladas parcialmente, de tal forma que solo se abren las necesarias con un golpe suave, pero deben resistir sin desprenderse los esfuerzos propios de su manipulación e instalación.

Los conductores, como las conexiones de los mismos no deben ocupar más del 60 % del volumen que sobra de la caja, después de haber instalado en ella los diferentes dispositivos que contendrá.

Se debe dotar de una tapa adecuada a cada una de las cajas de salida instaladas, cuando por alguna razón se retire una tubería de una determinada caja, debe sellarse la perforación dejada.

Las cajas utilizadas en lugares húmedos o mojados deben ser adecuadas para resistir las condiciones

ambientales e impedir la entrada de humedad o fluido en su interior.

Las cajas metálicas deben ser resistentes a la corrosión mediante proceso de galvanizado o proceso de pintado, con pinturas antioxidantes que garantice un resultado similar.

Las cajas no metálicas deben ser de material antinflama, no emitir gases tóxicos, estar libres de materiales halógenos y emitir humos de muy baja opacidad

Deben, además, ser adecuadas para soportar la acción de la humedad y agentes químicos, resistentes a las compresiones y deformaciones por efecto del calor, en condiciones similares a las que encontrara en su manipulación y uso.

En las cajas de salida debe dejarse al menos 20 cm de cable para las conexiones a las tomas schuko.

Las placas de las tomas schuko serán debidamente colados a su armadura para evitar su desprendimiento involuntario y/o voluntario a 30 cm sobre el nivel del piso terminado.

4. MEDICIÓN

Este ítem será medido por punto (Pto) completo y correctamente ejecutado. La medición será efectuada en forma conjunta por el Supervisor de Obra y el Contratista.

5. FORMA DE PAGO

Este ítem medido según lo señalado, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada. Dicho pago será en compensación de los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros.

**PROVISIÓN Y MONTAJE TRANSFORMADOR DE 750 KVA
UNIDAD – Gbl**

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende la provisión e instalación de un Transformador de 750 KVA para trabajo continuo, serán instalados de acuerdo a los planos del proyecto o a lo indicado por el supervisor de obras. Con protocolo de pruebas y garantía de dos años mínimo. Incluye todas las actividades necesarias para la aprobación ante la Empresa Eléctrica, de acuerdo a la normativa vigente y su posterior recepción y energización.

ALCANCE DE TRABAJO.

Este proyecto tiene por finalidad la instalación de un transformador de energía eléctrica de media a baja tensión que permitirá el suministro eléctrico a la Planta Procesadora de frutas y comprende las siguientes actividades:

- Provisión de materiales, equipos, herramientas y consumibles.
- Montaje de estructura para conexión a línea de media tensión.
- Acometida de media tensión.
- Estudio de suelo y cálculo estructural.
- Construcción civil de ambiente para puesto de transformación y medición.
- Instalación de sistema de aterramiento
- Instalación de puesto de transformación.
- Instalación de puesto de medición.
- Acometida en baja tensión desde puesto de medición a sala de control eléctrico.
- Conexiones eléctricas (Transformador, Puesto de medición, generador eléctrico, tableros Eléctricos)
- Instalación de banco de capacitores.
- Instalación de arrancadores suaves para electrobombas.
- Conexiones Eléctricas.
- Inspección previa
- Energizado y pruebas.
- Corrección de defectos
- Acabado Final.

Además, se considerara la aplicación de las siguientes normas y documentos:

- NB 777: Instalaciones eléctricas en baja tensión.
- NFPA 70: National Electrical Code. Edición 2017
- Guía para la elaboración y aprobación de proyectos eléctricos CRE Rev. 5 09/2012
- Manual de estructuras aéreas en MT 10,5; 14,4/24,9 KV. NT CRE NT CRE 003
- Manual de estructuras subterráneas de distribución de energía eléctrica MT 10.5KV14.4/24.9KV

BT 220-380V CRE Rev. 4 10/2010

- NB 14009: Sistemas de Puesta a Tierra.
- NB/OHSAS 18001: Sistemas de Gestión de la Seguridad y la Salud Ocupacional.
- IEC 60364: Comisión Electrotécnica Internacional, Instalaciones eléctricas en baja tensión.
- IEC 60439: Construcción de tableros de baja tensión.
- IEC 60076: Transformadores de distribución.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El contratista deberá proveer todos los materiales, equipos, herramientas y consumibles para:

- La instalación de la acometida desde la línea de media tensión.
- La acometida subterránea de MT.
- La instalación del puesto de transformación.
- La instalación del puesto de medición.
- La acometida en BT para la alimentación eléctrica de los CCM y el tablero de transferencia del generador eléctrico de emergencia.
- La instalación del banco de capacitores.
- Instalación de tablero de distribución.
- El mantenimiento de cámaras eléctricas.

Los materiales y equipos empleados en el servicio deben ser nuevos, de buena calidad, que cumplan las especificaciones técnicas indicadas y descritas en el proyecto aprobado por la Empresa encargada del suministro.

Los materiales provistos, antes de ser instalados por el contratista deberán contar con la aprobación de Air BP Bolivia S.A

3. FORMA DE EJECUCIÓN

La instalación se debe realizar de acuerdo a recomendaciones del fabricante y/o instrucciones del Supervisor.

4. MEDICIÓN

Este ítem será medido por equipo instalado en obra, se pagará como Global (Gl.)

5. FORMA DE PAGO

El pago por este ítem se efectuará de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada, este precio incluye la compensación total por la mano de obra y herramientas necesarias para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

**PROV. E INST. DE SISTEMA DE CÁMARAS DE VIGILANCIA
UNIDAD – Gbl**

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende la provisión e instalación de un sistema de vigilancia con cámaras en las áreas de ingreso y restringidas para el control de los ambientes importantes o que contengan equipos de alto costo, serán instalados de acuerdo a los planos del proyecto o a lo indicado por el supervisor de obras.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Los materiales usados para la realización de este ítem serán de la mejor calidad, el equipo debe tener su respaldo de certificación de calidad.

Todos los materiales, herramientas y equipos deberán ser proporcionados por el contratista. Para la correcta ejecución de este ítem, el proponente deberá considerar mínimamente en la elaboración de su presupuesto los siguientes materiales:

Cámaras de vigilancia
Grabador digital 10 canales
Fuente de energía estabilizada
Cable UTP CAT 5e (rollo de 305 m)
Varios cámaras vigilancia

3. FORMA DE EJECUCIÓN

La instalación se debe realizar de acuerdo a recomendaciones del fabricante y/o instrucciones del Supervisor.



4. MEDICIÓN

Este ítem será medido por equipo instalado en obra, se pagará como Global (Gl.)

5. FORMA DE PAGO

El pago por este ítem se efectuará de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada, este precio incluye la compensación total por la mano de obra y herramientas necesarias para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

PROV. E INST. DE MALLA MILIMÉTRICA P/VENTANA
UNIDAD – m2

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de malla milimétrica para la protección de las ventanas propiamente.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

La madera a emplearse en los marcos será madera dura de buena calidad, seca, libre de defectos y contará con la aprobación del Supervisor de obra previamente a su colocación

La malla milimétrica deberá ser libre de defectos y aprobada por el Supervisor.

En caso de especificarse estructura simple de madera o viga vista, la madera será cepillada en sus tres caras. La malla milimétrica a emplearse deberá ser de plástico o metálica, de acuerdo a lo establecido en los planos o en el formulario de presentación de propuestas

Todos los materiales, herramientas y equipos deberán ser proporcionados por el contratista. Para la correcta ejecución de este ítem, el proponente deberá considerar mínimamente en la elaboración de su presupuesto los siguientes materiales:

Marco de madera
Bisagras
Jalador de puerta
Malla milimétrica
Clavos

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Los marcos serán colocados en los vanos fijándolos primeramente y sin debilitar los muros o miembros estructurales.

La carpintería de madera deberá tener un acabado perfecto, debiendo lijarse prolijamente todas las superficies de las mismas.

La malla milimétrica será fijada a los marcos por medio de clavos.

4. MEDICIÓN

Este ítem será medido en Metros cuadrados (m2).

5. FORMA DE PAGO

El pago por este ítem se efectuará de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada, este precio incluye la compensación total por la mano de obra y herramientas necesarias para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

OPTIMIZANDO EL USO DE LOS RECURSOS

DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS

SISTEMA DE AGUA POTABLE

En relación al sistema de agua potable se tomó como punto de inicio **la provisión de los 50000 litros que se propone almacenar en los tanques elevados**, estando la parte de perforación y dotación de caudal para abastecer dicha cantidad un alcance de la gente que vaya a realizar dichos trabajos, por lo que siguiendo las recomendaciones de la **"Norma Boliviana NB 688-01 "Instalaciones Sanitarias - Alcantarillado Sanitario, Pluvial y Tratamiento de Aguas Residuales (Segunda revisión)"** se procedió a realizar los siguientes pasos:

- a) Definición de la provisión del agua por medio de la perforación de un pozo.
- b) Cálculo de las tasas de contribución de caudales inicial y final de conformidad a lo definido en el anexo A (1.7.2, 1.7.3) de la mencionada Norma NB 688.
- c) Trazado geométrico de la red.
- d) Ubicación de los componentes del sistema en relación al trazado de la red.
- e) Dimensionamiento hidráulico de la red con la elaboración de planillas de cálculo, conforme lo definido en el reglamento de la presente norma.
- f) Dibujo de colectores, interceptores y emisarios en planta con información detallada, así como los detalles demostrativos de las instalaciones complementarias del sistema.

Determinación de la dotación diaria de agua potable

La dotación diaria del agua será garantizada por el bombeo del agua del pozo que se pretende perforar, para garantizar mínimamente 50 m³ diarios que en principio serán tratados para luego ser elevados a los tanques y de esta manera realizar la distribución a las diferentes redes.

Definición de los componentes del sistema

Las instalaciones de agua en las viviendas y edificaciones son imprescindibles para el consumo e higiene de todas las personas. El agua potable se suministra con presión disponible de la red a todos los artefactos sanitarios de acuerdo a los gastos requeridos por estos para lo cual se determinó previamente si el volumen de agua que se va a proporcionar es necesario para el consumo general y por ende los diámetros definidos para la conexión.

Se proponen 3 redes para la provisión del agua tres sectores específicos, una primera red que va del tanque uno a las edificaciones auxiliares: viviendas, guardería, comedor, baños exteriores. Una segunda red que toma el agua de los tanques 2, 3 y 4 que van directamente al Bloque central que va a alimentar sancochadora, lavanderías, baños duchas etc. Finalmente una red 3 que toma el agua del tanque 5 que alimenta constantemente al tanque de almacenamiento del caldero donde se encuentra el ablandador.

Adicionalmente se propone interconectar los tanques ya que la potabilización se realizara en la parte inferior para luego ser bombeada el agua tratada a los tanques elevados para su distribución, se sugiere un sistema de control de nivel automático que permita mantener en todo momento los tanques llenos.

Cálculo hidráulico de los diferentes componentes

Se deben tener en cuenta los siguientes **CONCEPTOS FUNDAMENTALES:**

- Presión / Caudal / Velocidad
- Ecuación de la Continuidad
- Pérdidas de Presión (continuas / aisladas)

- Teorema de Bernouilli
- Coeficiente de Simultaneidad

PRESIÓN

Es la cantidad de Fuerza ejercida por unidad de Superficie, se mide con manómetros y se expresa en kg/cm². En un depósito de líquido se afirma que: $P = H.S. \rho$

H = Altura del agua

S = Superficie

ρ = peso específico del líquido (agua dulce=1000 kg/m³)

$$P = H.S. \rho = F/S$$

CAUDAL

Volumen de líquido que atraviesa una sección cualquiera medido en la unidad de tiempo.

$$Q = \text{Its/sg} \text{ ó en Its/h} \text{ ó en m}^3/\text{sg} \text{ ó en m}^3/\text{h}$$

El caudal necesario depende del consumo previsto.

VELOCIDAD

Los valores límites estarán comprendidos entre 0'5 m/sg y 2 m/sg. Si la velocidad baja del mínimo se comienzan a decantar impurezas sobre las tuberías; y si supera el margen superior hará ruido en su recorrido.

Intervalos de velocidad idóneos en viviendas

- Interiores de vivienda $0.5 \text{ m/s} < v < 1 \text{ m/s}$
- Montantes individuales $0.5 \text{ m/s} < v < 1.5 \text{ m/s}$
- Montantes generales $v = 1 \text{ m/s}$
- Acometidas (sótanos, calderas) $v = 2 \text{ m/s}$

RELACIÓN ENTRE CAUDAL, SECCIÓN Y VELOCIDAD ECUACIÓN DE LA CONTINUIDAD

“El caudal que atraviesa cualquier sección es constante”.

$$\gamma_1 \cdot A_1 \cdot v_1 = \gamma_2 \cdot A_2 \cdot v_2 = \text{Constante}$$

γ = peso específico del agua

Luego $A_1 \cdot v_1 = A_2 \cdot v_2 = Q$ (caudal)

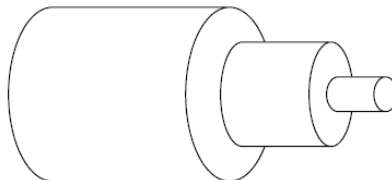


Fig. Ecuación de continuidad fuente: elaboración propia

CONSECUENCIAS DE LA ECUACIÓN DE LA CONTINUIDAD

- La Velocidad de una partícula de fluido al pasar por un punto es invariable.
- Las líneas de corriente son paralelas a las paredes del conducto.
- La velocidad en el punto medio de la sección es la velocidad media de la vena líquida.

$Q = \text{Caudal}$

$V = \text{Velocidad}$

$A = \text{Área}$

$$Q = (A \times L) / T = V \cdot T$$

PÉRDIDAS DE PRESIÓN

Al aumentar la velocidad se produce mayor rozamiento y por tanto mayor pérdida de presión.

Cuando se dimensionan las instalaciones en base a la Norma no se tienen en cuenta las pérdidas de presión. Existe otro sistema de dimensionado, calculando las pérdidas de presión, tanto lineales ó continuas como aisladas.

PÉRDIDAS DE PRESIÓN LINEALES O CONTINUAS

Debidas al rozamiento del líquido con la tubería. Es función de la sección, rugosidad y velocidad. Se obtiene mediante ábacos o tablas y se calculan las pérdidas en mca/m (se denomina j), posteriormente se multiplica por la longitud del tramo en m obteniéndose R que son las pérdidas lineales del tramo en cuestión medidas en mca (metros columna de agua).

PÉRDIDAS DE PRESIÓN AISLADAS

Se producen en los puntos singulares con accesorios. Dependen estas pérdidas del tipo de accesorio y su ubicación, de la velocidad y de la sección. Se pueden calcular según la siguiente fórmula:

$$\lambda = \frac{k \times v^2}{2g}$$

Siendo k= una constante del aparato
v= la velocidad
g = 9.81 m/s² y el resultado en mca.

COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD

Solo se aplica en cálculos por pérdida de presión. Es un coeficiente que sirve para adecuar el caudal y no sobredimensionar la sección de la tubería. Depende del uso que vaya a tener el edificio, ya que hace falta intuir el consumo simultáneo.

Dependiendo del tipo de edificio existen cuadros que introduciendo el dato de tipo de vivienda, luego **numero de grifos**, se extrae un coeficiente en %. Para una sección de un número de hasta 18 grifos se puede aplicar:

Siendo n= el N° de artefactos sanitarios.

$$K_1 = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$$

Entre viviendas también existe otro coeficiente de simultaneidad:

$$K_2 = \frac{1}{19 + N}$$

GRUPO DE PRESIÓN

Se compone de un depósito regulador, una o dos bombas de presión y un depósito de presión. Posibilidades:

- Presión Suficiente / Caudal Suficiente y Regular (Nada especial)
- Presión Insuficiente / Caudal Suficiente y Regular (Dep^o Reg. + Grupo de Presión)
- Presión Excesiva / Caudal Suficiente y Regular (Válvula Reductora de Presión)
- Presión Suficiente / Caudal Insuficiente e Irregular (Depósito de Acumulación).

TEOREMA DE BERNOULLI

“Todo fluido en movimiento tiene una Energía Total que es la suma de la Energía de Presión más la Energía Cinética más la Energía Potencial, y además dicha Energía Total es constante”

Energía de Presión o de Carga: Es la de cualquier punto de un líquido en equilibrio.

E = P · V

P: Presión del líquido

V: Volumen del líquido

Energía Cinética: Es la de cualquier partícula en movimiento.

E = ½ m v² m: Masa de la partícula

v: Velocidad

Energía Potencial: Es la que necesita cualquier unidad de masa para elevarse sobre un plano de

referencia, hasta su posición real.
 $E = m g h$ m : Masa de la partícula
 g : 9.81 m/s²
 h : Altura.

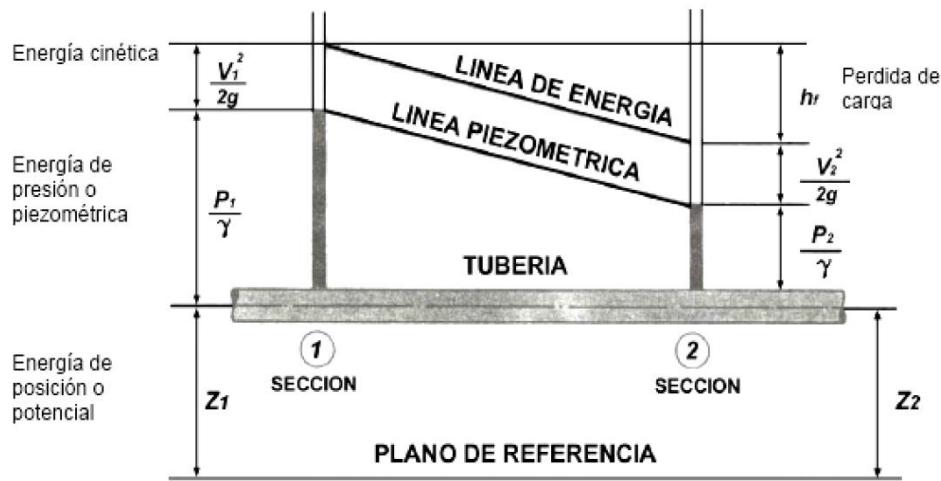


Fig. Teorema de Bernoulli fuente: texto sanitaria I

z_1 y z_2 son las **Alturas Geométricas** de los puntos 1 y 2 con motivo de la presión del fluido, el líquido subirá una altura en los vasos comunicantes.

P_1/λ y P_2/λ son las **Altura Piezométricas** medidas entre los puntos y la superficie a donde sube el líquido.

$H_p = P / \lambda$ donde P es presión y λ es Peso específico.
 H_{c_1} y H_{c_2} son las **Alturas Cinéticas** según lo siguiente:
 $H_c = v^2 / 2g$ v : velocidad; $g = 9.81 \text{ m/s}^2$

Con estas bases se procedió a implementar el Método de Cálculo de Consumo de acuerdo a los preceptos de la Norma Boliviana que asume el método de Hunter como la base teórica de este cálculo.

METODO DE DOTACIONES (NORMA SANITARIA)

Este método puede ser usado en diversos tipos de edificaciones y se basa en la estimación de consumo en veinticuatro (24) horas de la red, DOTACION, el resultado se multiplica por un factor K para estimar el Pico Máximo Probable que ocurrirá. En la red. La fórmula N 1 siguiente da el Caudal Medio de Consumo en litros por segundo (l/s) y tomándose en cuenta el factor K, da el Caudal Máximo Probable.

$$Q_d = \frac{\text{DOTACION} * K}{86.400} = \text{LPS}$$

Donde:

Dotación: Es la cantidad de lpd correspondiente.

K: Es un factor que según proyecciones de variación en la demanda en redes, se recomienda estimarse de 8 a 10 seg.

Dotación:

Menor a 50.000 lpd.....K = 10

Entre 50.001 y 100.000 lpd.....K = 9

Más de 100.001 lpd.....K = 8

METODO DE CÁLCULO DE ROY B. HUNTER

Este método considera que cuanto mayor es el número de aparatos sanitarios, la proporción de uso simultáneo disminuye, por lo que cualquier gasto adicional que sobrecargue el sistema rara vez se

notara; mientras que si se trata de sistemas con muy pocos aparatos sanitarios, la sobrecarga puede producir condiciones inconvenientes de funcionamiento.

Para estimar la máxima demanda de agua en un edificio debe tenerse en cuenta si el tipo de servicio que van a prestar los aparatos es público o privado.

Aparatos de uso privado: cuando los baños son de uso privado existen menores posibilidades de uso simultáneo, para estimar sus unidades de gasto se puede recurrir ciertos valores mostrados en tablas del Reglamento Nacional de Construcción.

Aparatos de uso público: cuando se encuentran ubicados en baños de servicio público, es decir que varios aparatos pueden ser utilizados por diferentes personas simultáneamente; unidades de gasto en tablas del Reglamento Nacional de Construcción.

Al aplicarse el método debe tomarse en cuenta si los aparatos son de tanque o de válvula, pues tienen diferentes unidades de gasto. Una vez calculada el total de unidades de gasto, se podrán determinar los gastos probables para la aplicación del Método Hunter.

UNIDAD DE GASTO

Corresponde a la descarga de un lavatorio que tiene la capacidad de 1 pie³el cual descarga en un minuto. Es adimensional.

MÉTODO PARA EL CÁLCULO DE LAS UNIDADES DE GASTO

Se basa teniendo en cuenta el tipo de edificación, tal como se indica a continuación.

Si los servicios higiénicos corresponden a aparatos de uso privado el cálculo de las unidades Hunter o gasto se hace considerando el baño como un conjunto y no por aparatos individuales. Es decir, se metran todos los ambientes de baño dándoles las unidades de Hunter correspondientes. Ver Tablas Adjuntas en ANEXO

PRESIONES DE TRABAJO DE LOS APARATOS SANITARIOS

A.- presiones mínimas.- las presiones mínimas recomendadas son las siguientes:

Aparatos de tanques 5 – 8 Lib./pulg² (3.5 – 5.6 mca)

Aparatos de válvula 10 - 15 Lib./pulg² (7 – 10.5 mca)

B.- presiones máximas varían entre 30 – 50 Lib./pulg² . si se toma 50 Lib./pulg² esto implica 35 m.c.a. de agua. Este límite máximo evitara deterioro de la grifería y ruidos molestos.

Obsérvese en la NB para las instalaciones interiores de suministro de agua, los **caudales mínimos** que deben recibir cada uno de los aparatos domésticos. Véase también la **clasificación de los suministros** según la suma del caudal instalado.

De igual modo apréciase **el cálculo del diámetro del tubo de alimentación** valorando su necesidad de longitud y el tipo de suministro Preciso.

PLANILLAS DE CÁLCULO PARA COLUMNAS DE PRINCIPALES DE AGUA POTABLE

COLUMNA [1] NÚMERO DE NUDO

Es el número nudo que se va a calcular

COLUMNA [2] NUMERO DE PISO

Es el número de piso donde se desea calcular el nudo (edificios de varias plantas)

COLUMNA [3] TRAMO Es el tramo entre los nudos a calcular (según la numeración dada inicio y final de tramo)

COLUMNA [4] TIPOS DE ARTEFACTOS

Es el tipo de artefactos sanitarios y cantidad de estos en el tramo a calcular

- I: Inodoros
- L: Lavabo ó lavamanos
- BóD: Tina de baño ó Ducha
- Bt: Bidés
- Lp: Lavavajillas ó lavaplatos

- Lv: Lavanderías
- U: Urinarios

COLUMNA [5] UNIDADES DE GASTO

En estas casillas introducir las respectivas unidades de gasto de acuerdo a las **tablas adjuntas en Anexo**

COLUMNA [6] UNIDADES DE GASTO PARCIALES

Es la sumatoria de todas las casillas de la **columna [5]**

COLUMNA [7] UNIDADES DE GASTO ACUMULADOS

Unidades de gasto acumulado. Es la suma de columna **[5]** mas la unidad acumulada de la anterior fila.

COLUMNA [8] CAUDAL (l/s)

Es el caudal probable que se obtiene ingresando con el acumulado de las unidades de gasto **columna [6]** a la **tabla** del método de Roy Hunter

COLUMNA [9] DIAMETRO mm o in

El diámetro será elegido de acuerdo a los diámetros disponibles de los fabricantes.

Es de importancia tomar los siguientes parámetros para la elección del diámetro de la tubería.

DIÁMETRO	
mm	in
13	½
19	¾
25	1
32	1 ¼
38	1 ½
50	2
63	2 ½
76	3
100	4
125	5
150	6

- La velocidad tiene que estar entre 0.6 – 1.5 [m/s] – (Máximo 2.50 [m/s]).
- La máxima presión estática no debe ser superior a 40 m.
- La mínima presión en la entrada de los artefactos sanitarios es de 2 mca.

COLUMNA [10] VELOCIDAD (m/s)

Calcular según la siguiente expresión:

$$V = \frac{[8] \times 0.001}{\frac{\pi \times ([9'] \times 0.001)^2}{4}}$$

COLUMNA [11] LONGITUD (m)

LONGITUD REAL [10']: Es la longitud real de la tubería

LONGITUD EQUIVALENTE [10'']: Es la longitud que se aumenta en la tubería por la existencia de accesorios de acuerdo a la **tabla 2.34** o la **figura 2.19**

LONGITUD TOTAL [10''']: Es la suma de [10'] + [10'']

COLUMNA [12] PERDIDA DE CARGA (m)

Para la perdida de carga se emplea la formula de Flamant planteada en unidades del Sistema Internacional:

UNITARIA:

$$j = \frac{4 C [9]^{1.75}}{2 \times 0.001 \times [8']^{1.25}}$$

Donde:

C: es el coeficiente de fricción, 0.00031 para Fundido, 0.00023 para Galvanizado, 0.00018 para Acero, 0.00012 para Cobre, 0.00010 para PVC.

PERDIDA DE CARGA TOTAL: $J = [10'''] \times$ Pérdida Unitaria

COLUMNA [13] Hg ALTURA GEOMÉTRICA DEL TANQUE (m)

Es la altura del tanque desde el nivel 0.00 m.

COLUMNA [14] hg ALTURA DEL PISO ESTUDIADO (m)

Es la altura de cada piso desde el nivel 0.00 m.

COLUMNA [15] PRESIÓN (m)

La presión disponible es: $Hg - [11'''] - hg$

Donde:

Hg: Altura geométrica del tanque, [m]

[11''']: Pérdida de carga total, [m]

hg: Altura del piso estudiado, [m]

COLUMNA [16] NUDO

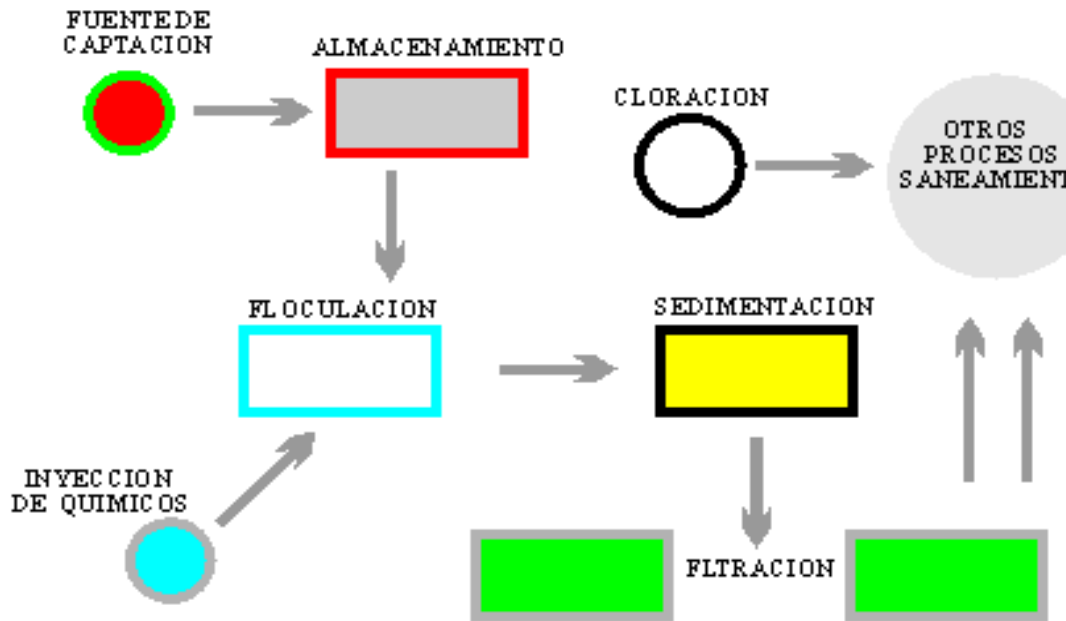
Se refiere al nudo del piso estudiado.

Ver Tabla para diseño y resultados en Anexo “Diseño de Agua Potable”

Planta de potabilización

Las Plantas Potabilizadoras de Agua para consumo humano, independientemente del sistema de saneamiento elegido, requieren siempre de un paso previo al tratamiento bacteriológico y/o químico del fluido: "la etapa de clarificación". La filtración mecánica es la retención y consecuente remoción de materiales en partículas, de origen orgánico o inorgánico. Este proceso también es importante para mantener la claridad del agua y reducir la materia orgánica biodegradable (MOB) en el sistema.

Consiste en la remoción de las partículas que se encuentran en el agua en estado coloidal o en solución. Las plantas de este tipo están básicamente constituidas por las unidades de: inyección de químicos (floculantes), agitadores, floculadores, decantadores y filtros. Recién después de cumplida esta etapa y dependiendo del tipo de contaminante detectado, se procede al tratamiento bacteriológico y/o remoción de inorgánicos fuera de los parámetros aceptables. (Precloración, irradiación ultravioleta, resinas de intercambio iónico, osmosis inversa, etc)



Fuente: Internet

Por lo que se sugiere tener un tanque de almacenamiento de por lo menos 55 m³ para poder tener en todo momento el volumen mínimo requerido para el funcionamiento diario de la planta en general, por lo que la planta de potabilización debe garantizar mínimamente el volumen de operación que es de 50m³.

Una vez definidas las propiedades físico químicas y una vez desarrollado el análisis bacteriológico del agua encontrada en la perforación del pozo se puede proponer a cabal razón la mejor forma de potabilizar el agua.

Debido a la falta de información debido a que los pozos aun no están perforados, simplemente nos remitimos a sugerir las líneas generales que debieran ser tomadas en cuenta al momento de licitar la provisión e instalación de la planta.

SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE VAPOR

El alcance de la consultoría comprende la provisión constante de agua al tanque de almacenamiento de agua del ablandador del Caldero, por lo que se definió que uno de los tanques de 10 m³ sea de uso exclusivo para esta área.

Determinación del sistema de alimentación y tratamiento de agua para la caldera.

La alimentación del tanque de almacenamiento del caldero se realizara del tanque más cercano a la construcción del tinglado designado para la instalación del mismo, siendo esta la opción más económica por la cercanía y la poca perdida de carga por accesorios.

Definición de los componentes del sistema.

Se considera para este cometido la utilización de tubería de Fierro Galvanizado de 1", los accesorios serán del mismo material. Se considera un manifold al ingreso del tanque de almacenamiento del caldero.

Cálculo de los componentes del sistema

Se definió como material para la instalación Tubería de 1" de Fierro Galvanizado, Niples Hexagonales FG, codo de 90°FG, Llaves de media vuelta, Unión Patente FG y Tes FG.

SISTEMA CONTRA INCENDIOS

En los últimos años está creciendo la preocupación por la prevención de incendios como la manera más eficaz de tratar el tema. Como es lógico, resulta más fácil y económico evitar que se produzca un incendio, que controlarlo y extinguirlo una vez iniciado, ver Figura 4.1. En la Historia se ha conocido el fuego como una herramienta "dominada" por el ser humano para calentar y cocinar, pero también se conoce por los importantes daños causados en casa, edificios y ciudades; Otras veces el fuego se ha utilizado como arma en las guerras; En otras ocasiones los medios naturales (como el rayo) han causado desastres, pero la principal causa de incendio, sin duda alguna, ha sido el ser humano.

La clave de una prevención eficaz reside en ser proactivos frente al ser reactivos y si nos fijamos en la historia encontramos que una de las primeras medidas preventivas se realiza en el año 1872 en Oxford, Inglaterra. Las autoridades ordenaron que se hiciese sonar una campana, como toque de queda al final del día para recordar a los ciudadanos que apagasen todos los fuegos.

Rara es la actividad de la que se pueda afirmar que no tiene riesgo de incendio. En muchas de ellas las consecuencias previsibles, en caso de actualización del riesgo y generalización del incendio, son tan graves que aconsejan la instalación de medios de extinción más potentes que los extintores manuales. Estos medios se pueden caracterizar por su mayor capacidad de extinción, fundamentalmente porque pueden lanzar sobre el fuego mas sustancia extintora en menos tiempo.

Figura “Combate contra incendios de un centro industrial”.



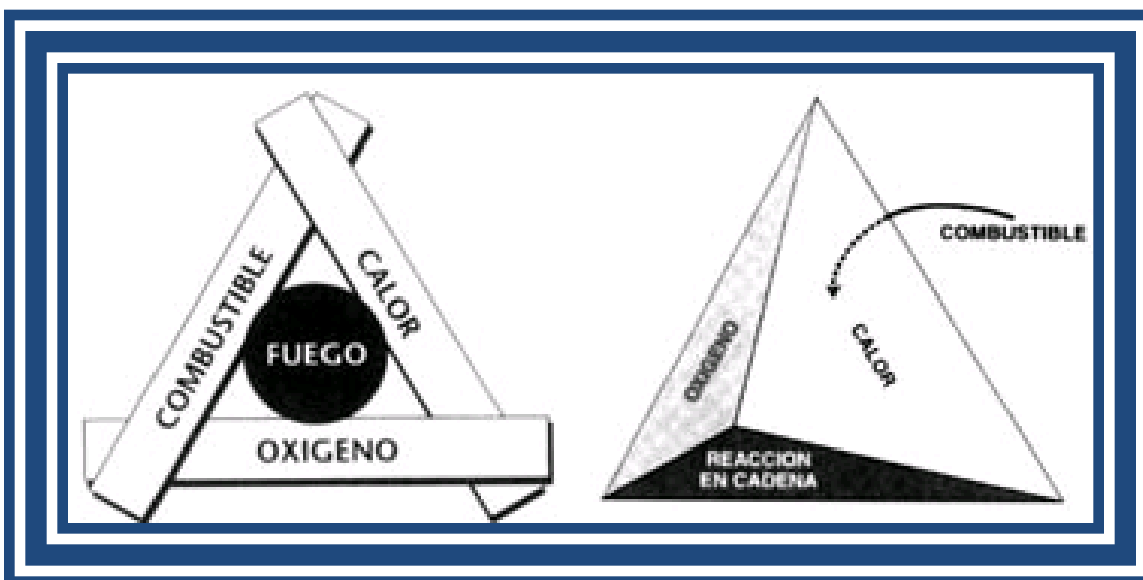
FUENTE: Juan José Agun González.

Tras los extintores manuales estarían los transportables sobre ruedas de distinta capacidad (25, 50, 100 kg, etc.) y aquellos medios que se pueden llamar semifijos en los cuales se dispone de una reserva de sustancia extintora, que es transportada por unas canalizaciones fijas e impulsada sobre el fuego a través de una manguera, lanza y boquilla. De entre estos medios semifijos, los que se exigen e instalan con mayor profusión son los hidrantes (protección externa al riesgo) y las bocas de incendio (protección interna).

COMBATE CONTRA INCENDIOS.-

Ciertamente, los incendios constituyen una amenaza constante para la humanidad al tiempo que son innumerables las pérdidas que ellos ocasionan. La seguridad de la vida humana resulta un aspecto muy importante ya sea en las casas, vehículos y lugares de trabajo.

Figura “Componentes del inicio del fuego, tetraedro del fuego”.



FUENTE: www.rs.ejercito.mil.ar.

Para comprender cómo se genera el fuego, pensemos en un fósforo que se prende. Su cabeza colorada es el combustible, el aire que lo rodea constituye el comburente (oxígeno del aire), mientras que la fricción que se produce al rasparlo inicia con su calor, la reacción química. Es entonces cuando aparece la llama, que quema toda la cabeza, transmitiendo el fuego al palito de madera, que la sostiene. Para eliminar la llama se procede a:

- ❖ **Cuando lo soplo = elimino el comburente.**
- ❖ **Si le echo agua = elimino el calor.**
- ❖ **Si corto el palito = elimino el combustible.**

Generalmente, los materiales sólidos celulósicos, arden con luz pobre (rescoldo o brasa), a la que se denomina fuego de arraigo. Entonces para que se produzca el fuego, es necesario que existan tres elementos simultáneos: el oxígeno, el calor y el combustible. Actualmente, se ha ampliado esta definición del triángulo del fuego, agregando un cuarto elemento, llamado reacción en cadena (ver Figura 4.2). Al tener entonces cuatro elementos, la denominación se transforma en teoría del tetraedro del fuego.

La clasificación de los incendios, es según el tipo de sustancia que arde o genera el fuego, ver ANEXO “Combate contra incendios”, sean éstos con o sin llama, se los clasifica de la siguiente manera:



Sólidos



Combustibles líquidos



Fuegos bajo tensión eléctrica



Metales combustibles

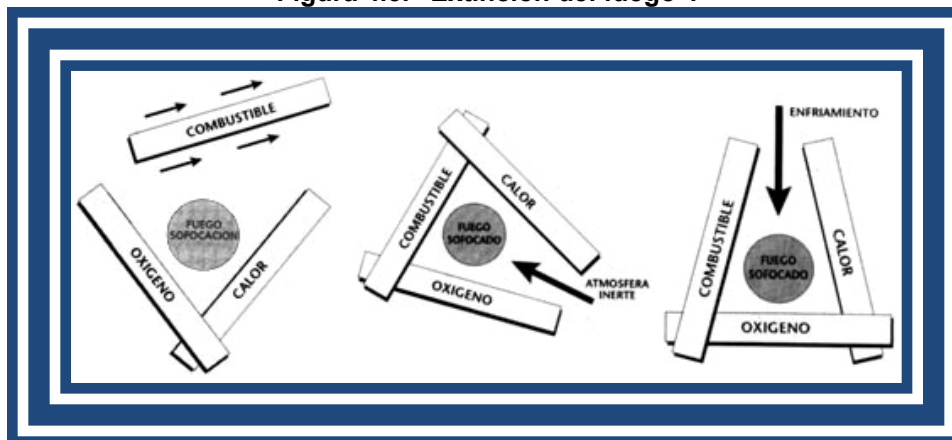
FUENTE: www.rs.ejercito.mil.ar.

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.-

La protección contra incendios se enfoca bajo dos aspectos, prevención y combate. El primer aspecto corresponde a las medidas preventivas relativas a requisitos arquitectónicos y de ocupación, así como de construcción e instalaciones electro-mecánicas; El segundo aspecto, relativo a los medios y sistemas para combate de incendios en el interior de edificaciones, corresponde al campo de instalaciones sanitarias por ser el agua el elemento más empleado.

Cuando se ha iniciado el fuego, el modo de extinguirlo depende de tres factores (ver Figura 4.3):

Figura 4.3. “Extinción del fuego”.



FUENTE: www.rs.ejercito.mil.ar.

- ❖ **La eliminación del combustible**, teóricamente, el método más directo para extinguir un incendio, consiste en eliminar el combustible que arde. Pero a nadie se le oculta que, en la realidad, esto resulta prácticamente imposible. Lo cierto es que una forma de reducir el riesgo de incendio, es no almacenar materiales combustibles cerca de lugares peligrosos, o sitios en donde está presente alguna fuente de calor.
- ❖ **La eliminación del oxígeno**, en la combustión, la eliminación del oxígeno provoca sofocación. Puede describirse como el proceso que impide a los vapores combustibles, ponerse en contacto con el oxígeno del aire. Es lo que hacemos cuando arrojamos arena sobre un fuego, o cuando lo cubrimos con una manta.
- ❖ **La eliminación del calor**, para poder arder, los combustibles necesitan desprender vapores inflamables mediante el calor, o sea, alcanzar su temperatura de inflamación. Por lo tanto, una vez que esto ha sucedido, si conseguimos rebajar esta temperatura, el fuego desaparece. Esto es lo que procedemos a hacer cuando arrojamos agua a un incendio.

Para la eliminación del fuego por medio de estos factores, se logra mediante el empleo de alguna de las

siguientes sustancias o agentes extintores:

- ❖ **El agua**, como agente extintor, no ha perdido validez, y por el contrario, puede ser considerado como el elemento básico de toda técnica de extinción combinada. El agua a chorro, solamente deberá emplearse en fuegos de la clase «A», mientras que el agua pulverizada se podrá emplear en fuegos de la clase «A» y «B», cuando se trate de líquidos combustibles de los llamados pesados, como el fuel-oil, asfalto, etc. Jamás deberá emplearse agua para extinguir fuegos de la clase «C» (equipos eléctricos), pues existe peligro de muerte por electrocución.
- ❖ **La espuma**, es una masa líquida constituida por innumerables burbujas, formada por agua y un agente emulsor, que actúa formando una capa aislante la cual separa el oxígeno del combustible, y que se ubica en la superficie. La espuma es eficaz para combatir incendios de clase «B». Actúa por sofocación.
- ❖ **El anhídrido carbónico**, el CO₂, se denomina químicamente anhídrido carbónico o dióxido de carbono. Comercialmente se lo conoce también como «nieve carbónica» o «gas carbónico» (hielo seco). Es un gas inerte y más pesado que el aire. Actúa como agente enfriador o sofocador. Su máxima eficacia se logra en los incendios de combustibles líquidos (clase B), y en problemas eléctricos (clase C).
- ❖ **Los químicos secos**, son polvos que extinguen el fuego por sofocación y reacción química. Contienen baja toxicidad y elevado poder extintor, pero dificultan la respiración y la visibilidad, si el ambiente en que se descargan es cerrado. Principalmente, se emplean dos tipos de polvo seco: el polvo seco químico normal y el ABC (Triciase).
- ❖ **Los compuestos halogenados**, los hidrocarburos halogenados simples actúan como paralizadores de la reacción en cadena. Son agentes potentes y limpios al terminar de usarlo. Sin embargo, se contraponen para su empleo la limitación que son tóxicos a la respiración en ambientes cerrados, por lo que deberán ser manipulados con cuidado, Son muy eficaces en los fuegos de clase B y fuegos eléctricos (clase C).

Para la manipulación de agentes extintores, es preferible tener personal calificado para su utilización, tomar en cuenta que cada agente puede ser utilizado para ciertos tipos de incendio, ver ANEXO "Combate contra incendios 2".

NORMA Y REGLAMENTOS.-

En el caso del volumen de agua necesaria para el combate contra incendios, existirá siempre a disposición un tanque de almacenamiento exclusivo para este fin, se recomienda para el inicio que este tanque este lleno, posteriormente será llenado cada 6 días por el efluente industrial. El uso del agua de combate contra incendios ocurre cuando se produce el daño, luego acceder a los elementos con los que cuenta el sistema: primeramente los aspersores comenzaran a funcionar automáticamente a la presencia de humo, y si con esto no se llegara a descartar el fuego, se procederá a la utilización de la caja contra incendios, para de esta manera eliminar el fuego

NORMA Y REGLAMENTOS DEL COMBATE CONTRA INCENDIOS.-

Existe una variada rama de métodos, normas, reglamentos y recomendaciones contra el combate contra incendios. De acuerdo al caso de estudio, se analiza dos puntos de métodos con su respectivo reglamento. El primero referente al combate interno de una edificación, que se emplea para la Residencial (Tipo I); Y el segundo es el combate externo, que se emplea para Industrias (Tipo II).

Las normas nacionales se forman a base de combinaciones de normas internacionales. Y las entidades de eventos mundiales, conforme a su reglamentación respecto a seguridad y mantenimiento indican que el diseño y ejecución del proyecto, depende de la entidad competente interna de la región.

COMBATE CONTRA INCENDIOS INTERNO.-

El combate contra incendios interno de una edificación, son los elementos internos de seguridad contra incendios que tiene una infraestructura en su interior. Los sistemas de protección y defensa contra incendios, dependen del tipo de ocupación y destino de cada inmueble. Entre las normas nacionales

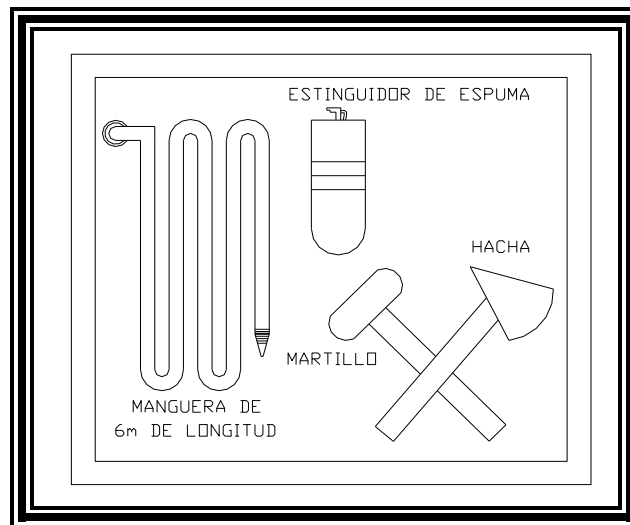
tenemos el reglamento de edificaciones y de seguridad industrial (Situaciones más complejas). El R.N.I.S.D., es la base del diseño del proyecto.

La residencial, es un establecimiento de hospedaje, clasifica en incendio de tipo A y tipo C, sustancia que se emplea para el combate: agua y espuma. Con el agente de extinción por medio de agua se realiza de dos formas manual (mangueras) y automático (aspersores). Para el caso de estudio empleamos la forma manual.

Por ser la residencia de riesgo bajo (Tipo I), se emplea la caja de combate contra incendios (ver Figura 7.6), que contiene en su interior el siguiente equipo:

- Una manguera de 6 m de longitud.
- Un extinguidor de espuma. De volumen pequeño.
- Un martillo.
- Una hacha.

Figura 4.4. “Caja de combate contra incendios”.



FUENTE: Elaboración propia en base del R.N.I.S.D.

El cálculo del caudal del sistema está en base de la N.B.E., que indica; El sistema de suministro de agua debe ser capaz de proporcionar una descarga de no inferior a 0.4 lt/s. a través de la boquilla y estar diseñada para permitir que no menos de tres mangueras se usen simultáneamente con un gasto total de 1.2 lt/s. en la boquilla se requiere una presión de 200 KPa. Con esta presión el chorro tendrá un alcance horizontal de 8m. Y una altura aproximada de 5 m.

Para el diseño se debe considerar la longitud al punto mas critico, es decir el punto más alto. De acuerdo al R.N.I.S.D. el sistema contra incendio Tipo I, debe estar conformado por:

- Un volumen de reserva de 500 lt. por piso.
- Una montante de distribución para edificaciones menores a 20 m, de un diámetro horizontal de 2” y vertical de 4” - 3”, debidamente protegido.
- Los puntos de conexión deben estar situados en lugares accesibles, garantizando una presión mínima de 3 m.c.a.
- Todo edificio mayor a tres pisos debe disponer de un extintor de espuma.

La Norma Básica de las Edificaciones (N.B.E.) de Barcelona - España, es una de las normas mas completas en seguridad y mantenimiento de infraestructuras, ver ANEXO G-3.

Un extintor manual es un elemento con muy poca capacidad de extinción. Normalmente se agota en unos

20 segundos. Puede por tanto apagar solo pequeños conatos de incendio. Si el conato de incendio no es apagado o se ha detectado tarde el incendio, el fuego solo puede ser apagado con medios más potentes. El personal de la empresa o los bomberos profesionales necesitan estos medios de extinción para controlar incendios que puedan provocar consecuencias desastrosas.

Un camión cuba de bomberos se puede agotar en cinco minutos. Se necesitan hidrantes en los accesos para recargar las cubas y en ciertos casos, en que el riesgo a proteger esta a considerable distancia de los accesos, el tendido de las mangueras es dificultoso, provocan una pérdida de carga en su recorrido y en general se retrasan y dificultan la extinción. Una buena solución es la instalación de bocas de incendios equipadas, situadas en sus proximidades. Además si se organiza una brigada de bomberos en la propia empresa, estos puedan utilizar las bocas de incendio equipadas controlando el fuego con rapidez y evitando su propagación.

Si los planes de emergencia incluyen acciones de combate contra incendios con utilización de estos medios, debe tenerse presente que el personal debe recibir un entrenamiento adecuado. La utilización de estos medios es peligrosa si no se conoce su manejo, tanto para la persona que los utiliza que puede resultar dañada, como para el fuego que puede extenderse y generalizarse.

COMBATE CONTRA INCENDIOS EXTERNO.-

El combate contra incendios externo (Tipo II), son exclusivos para ambientes de áreas considerables, el equipo extintor más común para este caso, es la instalación de hidrantes. Los grifos contra incendios o hidrantes, forman parte integrante de la red de distribución de agua potable de la ciudad. Por el fin al que están destinados, es terminantemente prohibido su uso por entidades o personas distintas a la Empresa o al cuerpo de bomberos.

El R.N.I.S.D. establece, en edificios de más de tres pisos, escuelas, cuarteles, hospitales, etc. Es obligación del propietario solicitar a la entidad competente la colocación de un hidrante con su medidor de caudal y su correspondiente manguera de auxilio en un punto de fácil acceso, si es posible próximo a la entrada principal o en su defecto en cualquier otro lugar desde donde pueda cumplir su cometido eficientemente.

Cuando la distribución de agua es independiente como el caso de estudio, es necesario que el proyectista disponga de hidrantes externos a las infraestructuras de canchas deportivas. Se considerará una zona protegida por hidrantes cuando la distancia a cualquier hidrante sea inferior a 100 metros en zonas urbanas y 40 m. en el resto. La distancia entre cada hidrante y la fachada de la zona protegida deberá estar comprendida entre 5 y 15 metros.

DISEÑO DEL SISTEMA DE CAPTACIÓN.

El sistema de combate contra incendios y riego de áreas verdes, es una red separada del sistema de red de agua potable según recomendaciones del R.N.I.S.D. El tanque de combate contra incendios se encuentra finalizando el tratamiento de agua residual industrial.

En el cálculo se observar que el sistema necesita ayuda de un sistema de bombeo, el cual será de un sistema automático, por que el nivel del tanque se encuentra por debajo del sistema de combate contra incendios. El tipo de combate contra incendios es el Tipo 1, y emplearemos dos sistemas combinados: manual por medio de cajas de combate contra incendios y automático por medio de aspersores; estos equipos se encontraran situados en sectores de riesgo de incendios, y en las oficinas y lugares comunes es necesario que como mínimo, por seguridad, deben tener al alcance un extinguidor portátil de espuma.

El trazado de red es solo uno, en el cual se combinaran los dos sistemas. Para el combate por medio de cajas de combate contra incendios la manguera tiene una longitud de 6 m. y el chorro alcanza una chorro horizontal de 8 m. y vertical de 5 m. por tanto la separación de caja varia de 12-28 m. el sistema cuenta con 20 cajas de combate contra incendio, ubicados a 1.5 m. por encima del suelo, para su fácil acceso.

Para el combate mediante aspersion, el sistema trabaja con un riesgo muy alto de incendio, según la siguiente Tabla, la separación de los aspersores varia de 3.7-4.6 m. asumimos 4 m.

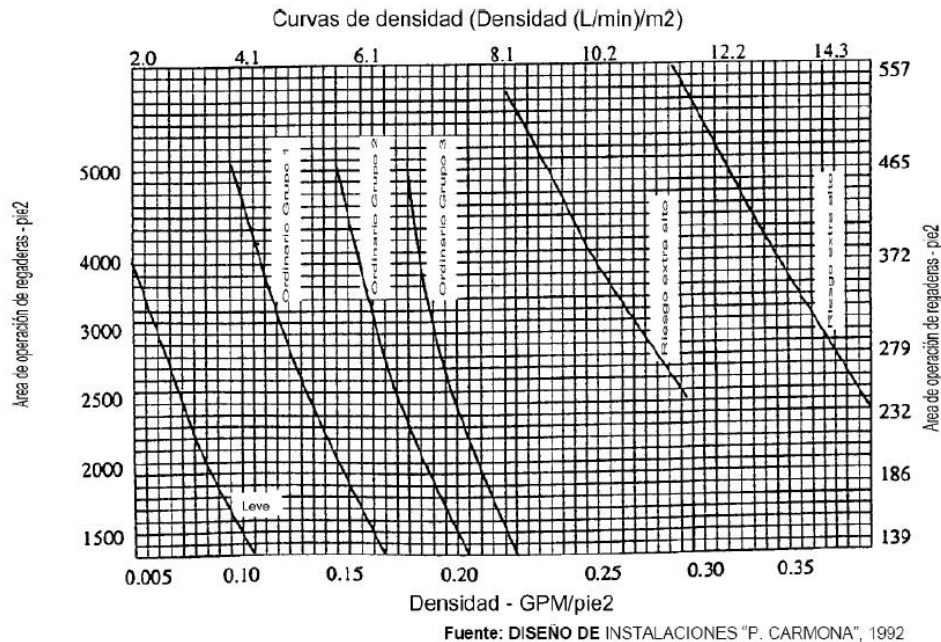


Figura Gráfica para determinar la densidad de irrigación

Los esquemas de la corrida del programa WaterCad, están ubicados en PLANOS, en "CÁLCULO DEL SISTEMA CONTRA INCENDIOS Y RIEGO". Los planos de diseño de construcción están ubicados en PLANOS.

DISEÑO DE LA OBRA DE CAPTACIÓN.

El cálculo del diseño de la red compartida para riego y sistema de combate contra incendios se calcula con la ayuda del programa WaterCad. Este programa contiene en su diseño el análisis de demanda de incendios.

Sistema de combate contra incendios:

Dentro del programa WaterCad, el análisis de demanda por concepto de incendios, se realiza de dos maneras completamente diferentes, pues los dos tipos de análisis entregan resultados diferentes, y manejan un enfoque de trabajo diferente. Uno de los análisis de Incendios es el denominado Análisis de Verificación, que permite saber si el sistema es capaz o no de suplir un caudal de incendios, respetando una serie de restricciones. El otro análisis es el Análisis de Diseño, que permite aumentar los caudales demandados y observar su influencia en la red.

En el caso de estudio, el cálculo es por medio del análisis de diseño. Ya que, la red de tubería es independiente del sistema de distribución de agua potable. Según las normas y reglamentos anteriores, tomamos en cuenta solo un tipo de sistema de lucha contra incendios Tipo I.

Tipo I:

El sistema de suministro de agua debe ser capaz de proporcionar una descarga de no inferior a 0.4 lt/s. a través de la boquilla y estar diseñada para permitir que no menos de tres mangueras se usen simultáneamente con un gasto total de 1.2 lt/s. en la boquilla se requiere una presión de 200 KPa. Con esta presión el chorro tendrá un alcance horizontal de 8m. Y una altura aproximada de 5 m.

Para el diseño se considera la longitud al punto más crítico, es decir el punto más alto. Por norma se toma que las tuberías horizontales son de 2" y las bajantes de 4" y 3".

Sistemas de extinción de incendios por aspersión

Los sistemas de extinción por aspersión constan básicamente de un sistema de tubería conectado a una fuente idónea de suministro de agua. Las tuberías suelen tenderse al nivel del cielo raso en todo el edificio.

Las cabezas de los aspersores están conectadas a la tubería y en caso de incendio el calor generado produce el rompimiento de un fusible en la cabeza del aspersor más próximo, lo que acciona la descarga de agua sobre el incendio en forma de rocío fino.

Tipos de sistemas

Una vez que se ha hecho la evaluación de riesgo contra incendios, es posible elegir el tipo de sistema de aspersión idóneo para el edificio. Existen seis sistemas básicos.

- ***Tubería conectada a la red de distribución:*** Emplea aspersores automáticos conectados a una tubería que siempre contiene agua. Este sistema se usa cuando no hay peligro que el agua de la tubería se congele y es el que prefieren las compañías de seguros por que el agua se descarga inmediatamente después que se abre la cabeza del aspersor.
- ***Aire a presión:*** Este sistema cuenta con aspersores automáticos conectados a una tubería que contiene aire a presión. Cuando se abre la cabeza de un aspersor, la presión del aire se reduce y se abre la válvula, permitiendo que el agua circule hacia el aspersor, cuya cabeza este abierta. Los sistemas de este tipo operan más lentamente que los sistemas de tubería conectada a la red de distribución y su instalación y mantenimiento son los más costosos. Debido a lo anterior, normalmente se instala solo cuando existe riesgo de que se congele el agua en la tubería.
- ***Sistemas combinados:*** estos sistemas se usan en edificio sin calefacción y operan como sistemas de tubería conectada a la red de distribución durante los meses de verano. Cuando se aproxima el invierno, la tubería se desagua y se llena con aire comprimido, de modo que opera como sistema de aire a presión durante los meses invierno.
- ***Sistemas de acción independiente:*** Están diseñados esencialmente para contrarrestar el retraso operacional del sistema de aire a presión, así como para eliminar el riesgo de daño por agua resultante del accionamiento accidental de las cabezas de aspersores o de la tubería. En estos sistemas, la válvula de suministro de agua actúa independientemente de la abertura de las cabezas de los aspersores. Dicha válvula se activa por medio de un sistema automático de detención de incendios y no por la abertura de las cabezas de los aspersores.
- ***Sistemas por inundación:*** el objetivo de estos sistemas es proporcionar la mayor cantidad de agua en el menor tiempo posible. El sistema permite que el agua cubra toda una zona en llamas al admitir el paso de agua a las cabezas de los aspersores o boquillas rociadoras, que estén abiertas todo el tiempo para detener incendios es posible aplicar agua más rápido que con los sistemas que dependen de la abertura de las cabezas de los aspersores. El sistema es idóneo para instalaciones de que un incendio pueda propagarse rápidamente antes de que los aspersores convencionales comiencen a funcionar.
- ***Sistemas automáticos:*** En su operación inicial, estos sistemas funcionan de la misma manera que los sistemas de acción independiente. Sin embargo poseen la característica adicional de encenderse y apagarse cíclicamente mientras controlan el incendio y de cerrarse cuando se ha extinguido el siniestro. Por consiguiente, estos sistemas reducen drásticamente el daño por el agua y la operación de encendido – apagado también permite sustituir las cabezas de los aspersores sin necesidad de cerrar la válvula de suministro principal.

A continuación presentamos algunas tablas de gran utilidad:

Tabla 1. RIESGO DE INCENDIO

RIESGO	CAUDAL (Gal/min)	TIEMPO (min)
Leve	100	30
Moderado G1	250	60 -90
Moderado G2	250	60 -90
Moderado G2	500	60 -120
Riesgo Extra Alto	500	90 - 120
Riesgo Extra Alto	1000	120

Fuente: DISEÑO DE INSTALACIONES "P CARMONA" 1992

Tabla 2. SEPARACION DE LOS ASPERSORES

Riesgo muy bajo	4.6 m
Separación para riesgo normal	4 m
Separación para riesgo normal (4m entre tramos)	4.6 m
Riesgo muy alto	3.7 m
Riesgo muy alto en estantería de almacenamiento	2.5 m

Fuente: PLOMERIA "F. HALL ", 1998

Tabla 3. CLASIFICACIÓN DE TEMPERATURAS DE CABEZAS DE ASPERSORES TIPO AMPOLLA

CAPACIDAD NOMINAL DE LA AMPOLLA	COLOR DEL LIQUIDO DE LA AMPOLLA
57	Anaranjado
68	Rojo
79	Amarillo
93	Verde
141	Azul
182	Morado
227/388	Negro

Fuente: PLOMERIA "F. HALL ", 1998

Tabla 4. DIAMETROS NOMINALES DE LOS ORIFICIOS DE LAS CABEZAS DE LOS ASPERSORES

DIAMETRO NOMINAL (mm)	CLASIFICACION DEL RIESGO
10	Muy bajo
15	Normal
20	Muy Alto

Fuente: PLOMERIA "F. HALL ", 1998

4.4. Diseño de los tanques de almacenamiento.

La alimentación del tanque de combate contra incendios será alimentado por las aguas tratadas en el sistema de evacuación de agua residual industrial, el volumen depende del riesgo del incendio de acuerdo a las condiciones asumidas (alto riesgo), calculado en el diseño de combate contra incendios.

$$V_T = 180 \text{ m}^3.$$

Longitud = 6.0 m.
 Ancho = 6.0 m.
 Profundidad efectiva = 5.0 m.

El tanque de combate contra incendios llegaría a llenarse en 6 días aproximadamente, es recomendable que este tanque este lleno cuando empiece a funcionar la empresa.

4.5. Cálculo Hidráulico de la red contra incendios.

(Ver datos de Corrida WaterCad)

SISTEMA DE EVACUACIÓN Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Este sistema esta subdividido en dos uno que almacenará todas las aguas provenientes del sancochado y otro que recoge las aguas de baños, lavanderías, cocina y el agua que se utilice en la limpieza periódica de los ambientes.

Para lo cual se tienen dos sistemas de tratamiento de dichas aguas, las primeras simplemente pasaran por los compartimentos de la cámara séptica para después pasar a la piscina diseñada para el almacenamiento de agua constante para la bomba del sistema contra incendios. Para posteriormente pasar a la red de evacuación al arroyo.

La segunda red agrupa todas las aguas que están en contacto con agentes químicos y orgánicos, razón por la cual se las dirige a un tanque séptico con diferentes compartimentos para posteriormente pasar a un sistema de humedales que terminan de tratar el agua para finalmente mandar agua tratada a la cámara de desfogue que despacha efluentes tratados al arroyo.

Por lo que se tienen dos sistemas a tomar en cuenta:

5.1. Diseño del Sistema de Recolección de Aguas servidas de origen Doméstico e Industrial

Indudablemente es necesario el sistema sanitario ya que todos los líquidos que se consumen deben ser evacuados. Además deben ser evacuados todos los residuos orgánicos, los que son producidos por la limpieza corporal, lavado de ropas, vajilla, etc. Vemos que las instalaciones sanitarias deben ser cuidadosamente realizadas por los peligros que acarrea para el medio ambiente. Una instalación sanitaria mal hecha puede representar una serie de trastornos bastante considerable.

Se presentan problemas de evacuación de los residuos de la población, debiéndose disponer enormes depósitos de transformación, para la eliminación de los residuos cloacales. Nosotros enfocaremos en este acápite el estudio y el diseño de la instalación sanitaria doméstica e industriales debido a que se dividieron en dos sistemas aislados, pero se manejaron los mismos criterios de diseño.

Los ramales de desagüe, bajantes y colectores, se calcularán tomando como base el gasto relativo que pueda descargar cada artefacto. Como referencia, se usarán las unidades de descarga UD que se mencionan en la siguiente tabla:

UNIDADES DE DESCARGA DE ARTEFACTOS SANITARIO

Artefacto Sanitario	Diámetro mínimo del sifón	Diámetro de descarga	Unidades de descarga
Tina	1 ½" – 2"	2"	2
Ducha privada	2"	2"	2
Ducha pública	2"	2"	3
Lavatorio	1 ½"	2"	1
Inodoro (Con tanque)	3"	4"	4
Inodoro (Con válvula)	3"	4"	8
bidet	1 ½"	2"	3
Lavaplatos	2"	2"	2
Lavaplatos con triturador de desperdicios	2"	2"	3
Lavadero de ropa	1"	2"	2
Bebedero	1"	2"	1
Urinario de pared	1"	2"	4
Urinario de piso	2"	2"	8
Urinario corrido p/m	3"	3"	4
Rejilla de piso	2"	2"	1
Cuarto de baño (I con tanque)	-		6
Cuarto es baño (I con válvula)	-		8

Fuente: reglamento nacional I.S.D. 1994

Para el cálculo de las unidades de descarga de artefactos no incluidos en la tabla anterior, podrá utilizarse la tabla siguiente, basada en el diámetro del fabo de descarga del mismo.

UNIDADES DE DESCARGA PARA ARTEFACTOS NO ESPECIFICADOS

Diámetro de la tubería de descarga del artefacto	Unidades de Descarga correspondientes
1 ½" ó menos	1
1 ½"	2
2"	3
2 ½"	4
3"	5
4"	6

Fuente: reglamento nacional I.S.D. 1994

Para los casos de aparatos con descarga continua se calcularan a razón de una unidad por cada 0.03 l/s de casco.

En el caso de las aguas industriales se asume **un aporte diario de 30 m³** provenientes del área de sancochado, este valor al ser un máximo se asume como el caudal de aporte máximo que se va a enviar a la cámara séptica de aguas industriales.

Para los cálculos hidráulicos, podrán ser utilizadas las siguientes fórmulas:

Fórmula de Colebrook - White

Desarrollada a partir de la fórmula de Darcy - Weisbach con la siguiente expresión:

$$V = - 2,0 \log \left(\frac{2,51 \nu}{D \sqrt{2g D S}} + \frac{K/D}{3,71} \right) \sqrt{2g D S}$$

Donde :

V = Velocidad (m/s)

D = Diámetro (m)

S = Pendiente (m/m)

K/D= Rugosidad relativa de la pared de la tubería (m/m)

ν = Viscosidad cinemática (m²/s) (varía con la temperatura del líquido)

g = Aceleración de la gravedad (m/s²)

Fórmula de Manning

Tiene la siguiente expresión:

$$V = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

Donde:

V = Velocidad (m/s)

n = Coeficiente de rugosidad (adimensional)

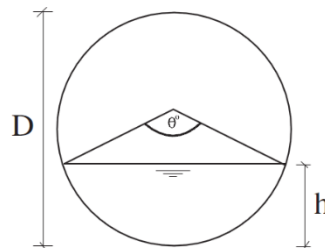
R = Radio hidráulico (m)

S = Pendiente (m/m)

Para tuberías con sección parcialmente llena:

- El ángulo central θ° (en grado sexagesimal):

$$\theta^\circ = 2 \arccos \left(1 - \frac{2h}{D} \right)$$



- Radio hidráulico:

$$R = \frac{D}{4} \left(1 - \frac{360 \sin \theta^\circ}{2\pi\theta^\circ} \right)$$

- Velocidad

$$V = \frac{0,397 D^{\frac{2}{3}}}{n} \left(1 - \frac{360 \sin \theta^\circ}{2\pi\theta^\circ} \right)^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

- Caudal

$$Q = \frac{D^{\frac{8}{3}}}{7 257,15 n (2 \pi \theta^\circ)^{\frac{2}{3}}} (2 \pi \theta^\circ - 360 \sin \theta^\circ)^{\frac{5}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

Coeficiente de rugosidad

El coeficiente de rugosidad "n" de la fórmula de Manning será de 0,013 en alcantarillas sanitarias, para cualquier tipo de material de tubería.

Criterio de la tensión tractiva

La pendiente del colector será calculada con el criterio de la tensión tractiva, según la siguiente expresión:

Pendiente para tuberías con sección llena:

$$S = \frac{\tau}{\rho g R}$$

Donde:

S = Pendiente de la tubería (m/m)

τ = Tensión tractiva o tensión de arrastre en Pascal (Pa)

ρ = Densidad del agua = 1000 kg/m³

g = Aceleración de la gravedad = 9,81 m/s²

R = Radio hidráulico (m)

Pendiente para tuberías con sección parcialmente llena:

$$S = \frac{\tau}{\rho g \frac{D}{4} \left(1 - \frac{360 \sin \theta^\circ}{2\pi\theta^\circ} \right)}$$

La tensión tractiva mínima para los sistemas de alcantarillado sanitario será:

$$\tau_{min} = 1 \text{ Pa}$$

En los tramos iniciales la verificación de la tensión tractiva mínima no podrá ser inferior a 0,6 Pa.

Pendiente mínima

La pendiente mínima será determinada para garantizar la condición de autolimpieza, desde la etapa inicial del proyecto, de acuerdo a la siguiente relación de caudales:

$$\frac{Q_{mi}}{Q_{ll}} = 0,10 \text{ a } 0,15 \quad (10\% \text{ a } 15\%)$$

Donde:

Q_{mi} = Caudal de aporte medio diario en la etapa inicial (sección parcialmente llena)

Q_{ll} = Capacidad de la tubería para conducir el caudal de diseño futuro (Q_d) (sección llena)

Otras relaciones de caudal deberán ser justificadas con información correspondiente a caudales de aporte presente y sus proyecciones.

Pendiente mínima admisible

La pendiente mínima admisible será determinada para las condiciones de flujo establecidas en el numeral para una tensión tractiva media 1 Pa.

Relaciones de caudal

$$\frac{Q_{mi}}{Q_{ll}} = 0,10 \Rightarrow \frac{h}{D} = 0,2136; \quad \theta^\circ = 2 \arccos \left(1 - \frac{2h}{D} \right) = 110,11^\circ; \quad R_p = 0,1278 D$$

Pendiente mínima:

$$S_{min} = \frac{\tau_{min}}{\rho g R_p} = \frac{\tau_{min}}{\rho g 0,1278 D} \quad (m/m)$$

$$\frac{Q_{mi}}{Q_{ll}} = 0,15 \Rightarrow \frac{h}{D} = 0,2618; \quad \theta^\circ = 2 \arccos \left(1 - \frac{2h}{D} \right) = 123,10^\circ; \quad R_p = 0,1525 D$$

Pendiente mínima:

$$S_{min} = \frac{\tau_{min}}{\rho g R_p} = \frac{\tau_{min}}{\rho g 0,1525 D} \quad (m/m)$$

Diámetro mínimo

El diámetro mínimo de los colectores de alcantarillado sanitario será de 0,10 m (4").

Pendiente máxima admisible

La máxima pendiente admisible será para una velocidad final $V_f = 5$ m/s.

Cuando la velocidad final (V_f) sea superior a la velocidad crítica (V_c), la altura máxima de lámina líquida admisible debe ser 0,5 del diámetro del colector, asegurando la ventilación del tramo. La velocidad crítica es definida por:

$$V_c = 6 \sqrt{gR}$$

Donde:

V_c = Velocidad crítica (m/s)

g = Aceleración de la gravedad (m/s²)

R = Radio hidráulico (m)

Tirante de agua

Los tirantes de agua para colectores primarios, secundarios, interceptores y emisarios deben ser siempre calculados admitiendo que el escurrimiento sea en régimen uniforme y permanente, siendo su máximo valor para caudal de diseño (Q_d) correspondiente al fin del periodo de diseño, igual o inferior al 75% del diámetro interno del colector.

MEMORIA DE CALCULO Y DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DOMESTICO E INDUSTRIAL

TRABAJOS PREVIOS.-

Se plantea un diseño que no altere el medio ambiente y con espacio suficiente para su control y mantenimiento. Se divide en 2 plantas independientes, una planta de tratamiento para depurar las aguas residuales industriales y una planta de tratamiento para depurar las aguas residuales domesticas. Cada planta de tratamiento cuenta con un sistema de tratamiento de tanque séptico-filtro anaerobio, para el sistema de agua residual industrial es evacuado al tanque de almacenamiento de combate contra incendios; Y para el sistema domestico prosigue con el tratamiento mediante pantanos biológicos.

Para el diseño de las plantas de tratamiento, es necesario primero determinar la descarga o caudal de aporte industrial y domestico. El caudal medio diario de aguas residuales, el cual se define como la

contribución durante un periodo de 24 hrs obtenida como el promedio durante un año. Este caudal se determina a partir de la obtención de la demanda de agua potable.

Según datos obtenidos, la demanda de agua potable es:

Domestico:

Q. Domestico = 10 m³/día.

$$Q \text{ Domestico} = 10 \text{ m}^3/\text{día}$$

Industrial:

Q. Estadio = 30 m³/día.

$$Q \text{ Industrial} = 30 \text{ m}^3/\text{día}$$

Para determinar la descarga o caudal de aporte de agua residual, según la NB-688, el caudal de agua potable debe ser afectado por el coeficiente de retorno (Cr).

El coeficiente de retorno (Cr), toma en cuenta, el hecho de que no toda agua consumida dentro del domicilio es devuelta al alcantarillado, por razón de sus múltiples usos como riego, lavado de pisos, cocina y otros. Se puede establecer, entonces, que solo un porcentaje del total del agua consumida es devuelta al alcantarillado. Este porcentaje es denominado coeficiente de retorno o aporte, el que estadísticamente fluctúa entre 60% a 80%.

Industrial:

Según datos de la industria el Cr es 100%.

$$30 \text{ m}^3/\text{día}$$

Residencial:

Adoptaremos un Cr de 80%, pero una cantidad del agua industrial evacua este sistema por tal motivo optaremos que también el Cr sea 100%

$$10 \text{ m}^3/\text{día}$$

CÁMARA DE OXIDACIÓN

Según la NB-688, la cámara séptica es una unidad de tratamiento primario que conjunciona los procesos de sedimentación, digestión y almacenamiento de sólidos en suspensión que contienen las aguas residuales, puede estar conformada de uno ó más compartimientos y para su diseño se deben tener en cuenta los siguientes criterios y recomendaciones:

Cárcamo de bombeo:

Es necesario optar por un cárcamo de bombeo a la entrada del cárcamo de oxidación, ya que la ultima cámara de inspección tiene una profundidad de 2.1 m. el volumen a llenar depende de las horas de bombeo de la bomba, optamos por 8 hrs. De bombeo (NB-689), entonces el V^o_{CB}:

$$V^{\circ}_{CB} = 10 \text{ m}^3$$

Siendo el volumen de almacenamiento (V_{TA}):

Largo: 3 m.
 Ancho: 2 m.
 Área: 6 m².
 Altura útil = $V_R / \text{Área}$.
 Altura útil = 2 m.

$$V_{TA} = 12 \text{ m}^3$$

Sistema de bombeo al cárcamo de oxidación:

El sistema de bombeo se emplea para bombear el agua tratada del cárcamo de bombeo al cárcamo de oxidación, debe evacuar un volumen de 12 m³ en un periodo no mayor a 2 horas (R.N.I.S.D.), optamos por ½ hora, entonces el caudal de bombeo es de 1.7 lt/s. La altura manométrica se determina esquemáticamente, se adopta 10 m. Entonces:

$$H_p = \frac{Q * \gamma * H}{75 * 0.70}$$

Donde:

Hp = Potencia de la bomba.
 Q = Caudal [lt/s] = 1.7 lt/s.
 γ = Peso específico del agua = 1 [g/cm³]
 H = Altura manométrica = 10 [m].
 Hp = 0.32 Hp.

Por ser agua residual el agua bombeada es preferible emplear una bomba de:

$$H_p = 1 \text{ Hp}$$

La velocidad se encuentra en el rango 0.3 - 5 m/s, entonces determinamos el diámetro de la tubería de succión y de impulsión.

$$Q = \frac{\pi * V * D^2}{4}$$

Donde:

D = Diámetro [m].
 Q = Caudal [m³/s] = 0.0017 m³/s.
 V = Velocidad [m/s] = 3 m/s
 D = 0.03 [m].

$$D = 1''$$

Por efectos de adquisición en el comercio local, se dispondrá de una bomba de las siguientes características:

- **Bomba automática.**
- **Potencia = 1.0 Hp.**
- **Diámetro de succión = 1".**
- **Diámetro de impulsión = 1".**

Dispositivos de ingreso y salida:

Mediante conexión en Te o cortina, la generatriz inferior de la tubería de ingreso debe estar como mínimo 5 cm. por encima de la superficie del líquido en el interior del tanque. En el ingreso la parte inferior de la Te o cortina, deberá estar sumergida a más de 10 cm. respecto a la superficie del líquido en el interior del

tanque, a la salida, la sumergencia de la Te o cortina será 1/3 de la altura de agua del tanque.

Volumen del tanque:

Las cámaras sépticas, se dimensiona tomando en cuenta un volumen destinado a la sedimentación y un volumen para la acumulación del lodo, de acuerdo a la siguiente expresión:

$$V_T = 1000 + N * D * T + N * L_f * K$$

Donde:

- V_T = Volumen útil (l).
- N = Número de personas ó unidades de contribución (habitantes ó unidades).
- T = Tiempo de retención.
- L_f = Contribución de lodo fresco (l/h/d).
- K = Tasa de acumulación de lodo (d).
- D = Dotación per cápita (l/h/d).

El tiempo de retención (T) se encuentra en el rango desde las 24 horas para tanques de 1500 litros hasta las 12 horas para tanques mayores a 9.000 litros de capacidad. La contribución de lodo (L_f), se toma como contribución de lodo fresco per cápita $L_f = 1$ l/h. día. La tasa de acumulación de lodos es referente al intervalo entre limpieza del tanque séptico por año, ver ANEXO 1 "Tratamiento de agua residual". Las dos cámaras de oxidación son:

Doméstico:

Para la sedimentación:

$$V_1 = N * D * T$$

- $N * D$ = 10 m³/día (aporte).
- T = 24 hr.

$$V_1 = 10 \text{ m}^3$$

Para la acumulación de lodos:

$$V_2 = N * L_f * K$$

- N = 650 personas que solo trabajan 16 hrs al día = 433 unid.
- L_f = 1 l/unid/día.
- K = 57 días. ($t > 20^\circ\text{C}$).

$$V_2 = 24.7 \text{ m}^3$$

Volumen total:

$$V_T = 1 + V_1 + V_2$$

$$V_T = 35.7 \text{ m}^3$$

Industrial:

Para la sedimentación:

$$V_1 = N * D * T$$

- $N * D$ = 30 m³/día (aporte).
- T = 24 hr.

$$V_1 = 30 \text{ m}^3$$

Para la acumulación de lodos:

$$V_2 = N * L_f * K$$

Según recomendaciones de la industria por día el incremento de lodos es casi nulo, es decir despreciable.

Por lo siguiente, el volumen total sumado de los tres volúmenes de diseño de la cámara de oxidación será igual al volumen domestico.

Volumen total:

$$V_T = 1 + V_1 + V_2$$

$$V_T = 35.7 \text{ m}^3$$

Dimensiones de la cámara séptica:

La geometría de los tanques depende del calculista, pero se debe tomar en cuenta lo que estipula la NB-688, ver ANEXO 2 “Tratamiento de agua residual”. De acuerdo a los cálculos anteriores, determinamos un volumen igual para ambas cámaras de oxidación (35.7 m³), entonces:

- Profundidad efectiva = 2 m. (1.2 – 2.8 m.).
- Relación L/A, 2:1 – 4:1.
- Longitud = 9 m.
- Ancho = 2 m.

La primera cámara de recepción de sólidos será de 3.0 m de longitud.

La segunda y la tercera de tratamiento biológico será de 2.0 m de longitud.

La cuarta de tratamiento de afinamiento será de 2.0 m de longitud, la que estará conformada en su interior con material granular de 10 cm de diámetro hasta 30 cm, debajo del nivel de agua libre.

HUMEDALES “CASO DE ESTUDIO”

Para el caso de estudio, se opta, por el diseño de humedales artificiales de flujo subsuperficial (H.A.F.S.), con fines de evacuar el efluente al arroyo y pueda ser utilizado para riego, garantizando un efluente entre “Clase B” y “Clase C”, ver ANEXO 4 “Tratamiento agua residual”.

Según Crites - Tchobanoglous, los criterios usuales de diseño y de la calidad del efluente esperado en humedales artificiales de flujo subsuperficial, se encuentran en la Tabla 1. El diseño se elabora solamente para el sistema de evacuación de agua residual domestica, con un caudal de entrada diaria de 10 m³, pero como recibimos aporte del área industrial optaremos por 20 m³.

Diseño de humedales:

Partimos del caudal de aporte que es de 20 m³/día, y el tiempo mínimo de retención necesario es de 10 días, de acuerdo a la Tabla 1. (Crites – Tchobanoglous).

$$V_{min} = T_R * Q_A$$

Donde:

- V_{min} = Volumen mínimo del humedal [m³].
- T_R = Tiempo de retención [día] = 10 [días].
- Q_A = Caudal de aporte [m³/día] = 20 [m³/día].

$$V_{min} = 200 \text{ m}^3$$

Tabla 1. “Criterios usuales para el diseño de Humedales Artificiales”.

Elemento	Unidad	Valor
Parámetro de diseño		
Tiempo de retención	días	3-4 (DBO), 6-10 (N)
Tasa de carga de DBO	lb/ac.dias	<100
Profundidad del agua	m	0,3 - 0,6
Profundidad del medio	m	0,5 - 0,8
Control de mosquitos	-	No es necesario

Programa de siega	-	No es necesario
Calidad esperada del afluente*		
DBO ₅	mg/L	<20
SST	mg/L	<20
N total	mg/L	<10
P total	mg/L	<5
* La calidad esperada del efluente se basa en una carga de DBO igual o menor que 100 lb / ac x día y en aguas residuales municipales características		

Fuente: Elaboración propia en base de Crites R. - Tchobanoglous G., (2000).

Siendo el volumen total del humedal (V_T):

La altura de agua es 0.6 m, según la Tabla 1.

$$\begin{aligned} \text{Altura útil} &= V_{\min} / \text{Área.} \\ \text{Área} &= 333.3 \text{ m}^2. \end{aligned}$$

Por ser el área considerable se opta por construir 2 humedales en paralelo.

$$\begin{aligned} \text{Área} &= 166.65 \text{ m}^2. \\ \text{Largo} &= 20 \text{ m.} \end{aligned}$$

$$\text{Ancho} = 8.5 \text{ m.}$$

$$\text{Relación L/A} = 2.35 (1:2 - 1:4) \checkmark \text{ Bien.}$$

La altura del medio es 0.8 m, según la Tabla 6.3.

Aumentamos 20 cm, por seguridad.

$$\text{Altura total} = 1 \text{ m.}$$

$$V_{\text{útil humedal}} = 136 \text{ m}^3$$

$$V_T = 170 \text{ m}^3$$

Según los cálculos anteriores y tomando en cuenta el espacio disponible en el terreno, se decide optar por la construcción de 2 humedales con las siguientes dimensiones de construcción:

- **Longitud de 20 m.**
- **Ancho de 8.5 m.**
- **Altura de 1 m.**
- **Pendiente de 0 %, (0 – 0.5%).**

Medio filtrante:

El medio filtrante está compuesto de piedra manzana y grava de ½" y ¼". El estrato de piedra manzana se sitúa en la entrada y salida del humedal, en la entrada para una buena distribución del afluente y al final para que no exista taponamiento u obstrucción a la salida. Las características constructivas son:

- **Longitud de 2 m. (1.5 – 2 m).** A la entrada y a la salida.
- **Altura de 0,8 m.**
- **Conductividad hidráulica de 115 cm/s.**
- **Tamaño efectivo de 128 mm.**
- **Porosidad 0,5.**

El volumen teórico (V_{Teo}) de piedra manzana es 13.6 m³, como son dos sectores por lo tanto 27.2 m³, pero es necesario una porosidad (η) del 50% (Crites – Tchobanoglous).

El estrato de grava se sitúa en la parte central del humedal, en el medio de los estratos de piedra

manzana, es decir es el lecho del humedal. Las características constructivas son:

- **Longitud de 16 m.**
- **Altura de 0,8 m.**
- **Conductividad hidráulica de 0.01 cm/s.**
- **Tamaño efectivo de 8 mm.**
- **Porosidad 0,35.**

El volumen teórico (V_{Teo}) de grava es de 108.8 m³, pero es necesario una porosidad (η) del 35% - 36%, (Crites – Tchobanoglous).

Vegetación:

Según el ANEXO Planta de tratamiento las plantas más comunes son el Jacinto, totora y el junco, pero la totora y el junco no son plantas resistentes al clima tropical, por esto optaremos por el Jacinto. La plantación es en toda la extensión del estrato de grava de ½” – ¼”, el control del crecimiento y el mantenimiento es mínimo, por tal, el más conveniente al no tener personal calificado.

Tiempo de retención:

El tiempo de retención del humedal es:

$$T_R = \frac{V}{Q}$$

Donde:

- T_R = Tiempo de retención [días].
- V = Volumen útil [m³] = 272 [m³].
- Q = Caudal de aporte [m³/día] = 20 [m³/día].

$$T_R = 13.6 \text{ días}$$

≥ T_r según Crites – Tchobanoglous ✓ Bien.

Sistema de salida:

El sistema pasa directo por medio de una tubería a la cámara de inspección de salida. Con una pendiente de 0.5%. Llegando a una profundidad de 1 m.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PROPÓSITO.

El propósito de estas especificaciones, es exponer los requerimientos para la buena ejecución técnica de los trabajos, la utilización del equipo, herramientas necesarias y la buena calidad de materiales a utilizarse.

GENERALIDADES.

Almacenamiento de los Combustibles y Materiales de Construcción

El Contratista tiene la obligación de disponer tanto en sitio de la obra como en sus almacenes, depósitos para el almacenamiento de los materiales de construcción y de los combustibles necesarios durante la ejecución de la obra, así como de las herramientas y equipos.

Las dimensiones de los depósitos deberán permitir una reserva tal, que garantice el desarrollo ininterrumpido de las obras. Si por el incumplimiento de estas disposiciones se presentan retrasos en el avance de los trabajos, el Contratista será el único responsable.

Aprovisionamiento de Agua

Es de responsabilidad del Contratista el aprovisionamiento de agua para cubrir las necesidades de la obra. El Contratista deberá informarse sobre la posibilidad de tomar agua de las fuentes existentes y solicitar la autorización correspondiente.

Aprovisionamiento de Energía Eléctrica

Es de responsabilidad del Contratista el aprovisionamiento de la energía eléctrica para cubrir las necesidades de la obra. El Contratista deberá informarse sobre la posibilidad de conectar energía eléctrica de redes existentes y solicitar la autorización correspondiente.

Eliminación de Obstrucciones

El Contratista deberá eliminar y derribar todas las estructuras, derrumbes y obstáculos de cualquier clase que no permitan la adecuada realización de las obras. El Contratista deberá quitar, reparar y volver a reponerlas y correr con los gastos correspondientes.

Limpieza Final

El Contratista se encargará de la limpieza general del área del proyecto. Bajo el término de limpieza final se entiende también el retiro de escombros y barrido general del área.

Control Técnico

El control técnico de las obras será realizado directamente por personal técnico de EBA quien tendrá toda la autoridad necesaria para el cumplimiento de una eficaz Supervisión.

El Contratista deberá otorgar al Supervisor de la Obra todas las facilidades para el buen cumplimiento de su cometido. El Contratista deberá proveer a su costo un Libro de Ordenes foliado con un original y dos copias; este libro servirá para el control, comunicación y solución inmediata de los problemas que se presenten.

El Contratista conjuntamente con la Supervisión procederá mensualmente, a la medición de cada una de las partes de la obra ejecutada para la posterior elaboración de la planilla por parte de Contratista.

Normas Particulares de Medición

Para el caso de los ítem involucrados con el tendido de tuberías, el pago se autorizará únicamente por tramo totalmente terminado, es decir, que los ítems de excavación, relleno, tendido de tubería, cámara de inspección, acometidas, retiro de excedentes, y otros, se pagarán solo cuando en un determinado tramo se hayan concluido con la totalidad de estos ítems y se hayan realizado las pruebas correspondientes, dejándose la vía en el mismo o mejor estado del que estaba.

Calles Ripiadas

Quando la tubería pase por vías rypiadas, este material deberá ser conservado por el contratista en lugar aparte evitando que se mezcle con la tierra producto de la excavación. Una vez terminado con el relleno, es obligación del contratista reponer el ripio en su espesor original y dejar la vía en las mismas o mejores condiciones que la encontró.

Terrenos y derechos de vía

El Contratante proporcionará los derechos necesarios para la utilización de los terrenos en los que las obras serán implementadas; sin embargo, es responsabilidad del Contratista recabar de las autoridades pertinentes los permisos correspondientes.

Señalización anunciando el proyecto

El Contratista deberá colocar un letrero anunciando el proyecto según la leyenda, dimensiones y otras especificaciones a ser provistas por el Contratante. Este letrero será colocado en lugar visible que no afecte el tráfico vehicular, tránsito de peatones y la seguridad de las personas. El Contratista será responsable de obtener los permisos necesarios para la colocación del letrero. Las dimensiones, contenido y características del letrero serán proporcionados por la supervisión de EBA.

Señalizaciones de seguridad

Se refiere a la señalización necesaria para preservar bienes y servicios, así como para garantizar la seguridad de las personas durante toda la etapa de construcción. La señalización consistirá en letreros con suficiente visibilidad para el tráfico vehicular tanto diurno como nocturno. Así mismo el tráfico peatonal será preservado mediante barreras con cintas llamativas y/o señales visibles necesarias para anunciar precaución o peligro. Se deberá tener especial cuidado en la señalización nocturna, la misma que deberá ser lo suficientemente visible y segura, de tal manera que dure toda la noche y advierta a las personas de los peligros de la obra con la suficiente anticipación.

En lo posible, la entrada a cada propiedad colindante con la construcción, deberá mantenerse libre en cada momento, a menos que el Contratante autorice su bloqueo por el tiempo absolutamente necesario para la construcción.

El Contratista es el único responsable por los daños que pudiera ocasionar a terceros.

ACTIVIDADES GENERALES.

Instalación de faenas

Unidad: gbl

Por instalación de faenas se entiende lo siguiente: tener, disponer, transportar, instalar, mantener, desmontar, cargar y retirar el campamento, los equipos y herramientas, depósitos de combustibles y materiales necesarios para la ejecución de las obras.

En forma general, todos los materiales que el Contratista se propone emplear en las construcciones deberán ser aprobados por el Director de Obra. El Contratista deberá proveer todos los materiales, equipo y herramientas que sean requeridos para los trabajos de construcción.

Una vez notificado el Contratista sobre la fecha de iniciación de los trabajos, procederá con la movilización del personal y con la provisión de instalaciones que sean permanentes durante toda la obra, coordinando en forma continua con el Supervisor el avance de esta etapa con objeto de evitar rechazos ulteriores por falta de información oportuna.

Esta etapa debe ser concluida en su integridad previa a la iniciación de las obras propiamente dichas, lo cual será certificado mediante la aprobación escrita del Supervisor.

Las labores complementarias a realizarse durante la ejecución de los trabajos serán realizadas, tanto por iniciativa propia del Contratista, previa aprobación del Supervisor, como de acuerdo a un requerimiento escrito del mismo Supervisor.

Los trabajos comprendidos en este Ítem serán cancelados de acuerdo con el precio de la propuesta aceptada, su pago es global.

Replanteo y Trazado

Unidad: gbl

Este Ítem comprende todos los trabajos de replanteo, alineamiento, trazado, nivelación, etc., necesarios para la localización y definición en el terreno, en general y en detalle, de toda la obra, en estricta sujeción a los planos de construcción y/o las indicaciones del Supervisor.

El Contratista deberá proveer todos los materiales, herramientas y equipo necesarios, tanto para el replanteo, trazado y nivelación de las zanjas, como para el mejoramiento de los puntos de referenciación planimétrica y altimétrica.

Como primera tarea el Contratista deberá verificar la ubicación, existencia y nivelación de los Bancos de Nivel (BM) del IGM que se muestran en los planos del proyecto, y que servirán como cotas de referencia para la ejecución de las obras. En caso de verificarse la pérdida, sustracción o deterioro de alguno de estos puntos, el Contratista deberá establecer nuevos bancos de nivel permanentes en los mismos puntos, mediante una monumentación satisfactoria.

La zona de trabajo, definida en este caso como la franja objeto del derecho de paso o las áreas de ubicación de las obras, deberán ser despejadas de malezas, cercas y demás materiales u obstáculos.

El replanteo y trazado de las líneas correspondientes para las excavaciones serán realizadas por el Contratista, en estricta sujeción a las dimensiones o indicaciones de los planos correspondientes.

Una vez determinada la ubicación y cota de cada obra, se referenciará la misma con un mojón situado en proximidad y que estará en un lugar de fácil acceso y en forma tal que no pueda ser destruido, en cuyo caso su reposición será por cuenta exclusiva del Contratista. La ubicación del punto de referencia será indicado en el Libro de Ordenes, junto al esquema correspondiente, y después que el Director de Obra apruebe el replanteo.

Como quiera que el trabajo de replanteo es de primordial importancia en el desarrollo posterior de los trabajos, el replanteo de cada tramo deberá contar con la aprobación escrita del Supervisor con anterioridad a la iniciación de cualquier trabajo de excavación.

El Contratista está en la obligación de comunicar al Supervisor por escrito, y con quince días calendario de anticipación a la iniciación de cualquier trabajo, sobre cualquier omisión, error, deficiencia o discrepancia que se observara en los planos, especificaciones y otros documentos de contrato que oferte dicho trabajo. El Supervisor dará respuesta a estas comunicaciones también por escrito con las soluciones y correcciones correspondientes para proceder con las obras, en un término máximo de ocho días calendario contados a partir de la fecha de comunicación por parte del Contratista.

Los trabajos comprendidos en este Ítem serán cancelados de acuerdo con el precio de la propuesta aceptada, su pago es global.

Excavación en Terreno Blando

Unidad: m³

Comprende todos los trabajos de excavación de zanjas para la instalación de tuberías y todas las obras previstas en el diseño a ejecutarse en la clase de terreno que se encuentre y hasta la profundidad necesaria; la protección de las excavaciones de todos los cortes y acabado de sus taludes en el caso dado.

Trabajos eventuales de agotamiento y entibamiento de zanjas, serán obligatoriamente ejecutadas por el Contratista, toda vez que la seguridad de la obra así lo requiera.

Al iniciar la excavación, el Contratista deberá haber hecho investigación de interferencias subterráneas, para evitar daños a tubos, cables, ductos, cámaras u otros elementos o estructuras existentes que estén en el área de excavación o próximos a ésta. Es de responsabilidad del Contratista reponer a su costo todo daño causado a estas estructuras.

El material excavado, considerado adecuado para su empleo en el relleno, en principio se depositará al lado o próximo de la excavación, aguardando su aprovechamiento.

Para efectos de pago, el ancho de zanja que se reconocerá para la instalación de tuberías será el señalado en la *tabla 6.1*.

Tabla Ancho de zanja según diámetro

Diámetro (mm)	Profundidad (m)	Ancho de zanja (m)	
		Con Entibado	Sin Entibado
100	0 - 2	0.65	0.60
150	0 - 2	0.70	0.60
200	0 - 2	0.75	0.65

250	0 - 2	0.80	0.70
300	0 - 2	0.90	0.80
350	0 - 2	0.90	0.80
400	0 - 2	1.00	0.90
450	0 - 2	1.05	0.95
500	0 - 2	1.10	1.00
600	0 - 2	1.25	1.15

No se aceptará bajo ninguna circunstancia excavaciones con anchos menores. La excavación de zanjas se ejecutará a cielo abierto y serán realizadas manualmente, debiendo los últimos 10 cm de excavación del fondo ser nivelados y terminados a mano, de manera que la base de fundación ofrezca un apoyo firme a todo lo largo de la tubería.

Durante todo el proceso de excavación, el Contratista pondrá todo el cuidado necesario para evitar daños y no interrumpir servicios existentes, siendo el único responsable por los daños que se produzcan y que deberán ser subsanados a su costo y tan pronto como se presentan.

Durante todo el proceso de excavación, el Contratista pondrá todo el cuidado necesario para que la excavación mantenga la pendiente prevista y a la profundidad proyectada, para lo cual se procederá con el control topográfico correspondiente.

Cuando por cualquier motivo, el Contratista al excavar la zanja rompa o deteriore infraestructura existente en la vía como ser: tuberías, cables, ductos, etc. estén o no indicados en los planos, las reparaciones de estos elementos serán realizadas íntegramente por el contratista, absorbiendo los gastos que el trabajo demande.

Cuando la excavación en terreno de buena calidad haya alcanzado la cota indicada en los diseños, se procederá a la regulación, limpieza y compactación del fondo de la excavación.

Los volúmenes de excavación se medirán en metros cúbicos (m³), de acuerdo al diámetro de la tubería, que se muestran en los planos respectivos.

Los volúmenes totales de excavación serán pagados de acuerdo a los precios unitarios consignados en la propuesta aceptada.

Excavación en terreno semiduro y roca

Unidad: m³

Se encuentre dentro de los límites de la excavación que no pueda ser aflojado por los métodos ordinarios en uso, tales como pico y pala o máquinas excavadoras, sino que para removerlo se haga indispensable, a juicio del Supervisor, el uso previo de explosivos, martillos neumáticos, y otros análogos.

El supervisor clasificará los suelos en las obras pudiendo ser reconsiderada la misma a pedido del contratista en caso de discrepancia.

Los explosivos a utilizarse serán de calidad garantizada, pudiendo emplearse dinamita, nitrato u otros que el contratista estime conveniente.

Asimismo, el contratista proveerá los martillos, barrenos, compresoras y otro equipo que estime necesario, acorde con el trabajo a realizar, debiendo mantenerlos en la obra en forma permanente durante el tiempo que requiera la ejecución de este ítem.

Tanto los materiales como las herramientas y equipo a emplearse, serán sometidos a la aprobación del supervisor antes de su utilización en obra.

Una vez que los trabajos de replanteo aplicables al Ítem de excavaciones hayan sido aprobados por el Supervisor, se procederá a la excavación propiamente dicha.

Las dimensiones de la excavación de zanjas serán las necesarias y convenientes en cada caso; se las realizarán con lados aproximadamente verticales y en anchos según los planos de detalle, de manera que no se remueva innecesariamente el terreno existente en las vecindades de la zanja, en estricta sujeción a estas especificaciones y planos respectivos.

Las excavaciones de zanjas se efectuarán a mano o utilizando maquinaria; el material extraído será apilado a un lado de la zanja, de manera tal que no produzca presiones en el lado o pared respectiva, quedando el otro lado libre para la manipulación y maniobra de los tubos al ser éstos colocados en la zanja.

En zanjas profundas y cuando la excavación sea a mano, se habilitarán plataformas intermedias para el traspaleo del material con un ancho adicional de 0,50 m.

Cuando los suelos a excavarse sean de tipo areno-limoso, y contengan pedrones mayores (semiduro), las excavaciones se efectuarán por tramos, de manera de formar puentes que posteriormente serán derribados para la compactación en relleno.

El terreno podrá ser excavado a máquina hasta una distancia de 10 cm de la sobrasante indicada en los planos. Los últimos 10 cm serán excavados a mano sin alterar la sobrasante.

Durante todo el proceso de excavación y trabajo, el contratista pondrá el cuidado necesario para evitar daños a las estructuras que se hallen en sitios objeto de la excavación y tomará las medidas más aconsejables para mantener en forma ininterrumpida todos los eventuales servicios domiciliarios existentes.

Las excavaciones se efectuarán hasta la profundidad indicada en los planos y se adecuarán para recibir la tubería o la construcción de las cámaras de inspección o pozos de visita, o cualquier otra construcción o instalación que requiera excavación.

Antes de proceder con la excavación en roca, el contratista deberá nivelar un perfil longitudinal sobre la superficie rocosa encontrada en la zanja y dibujarlo en los planos de perfiles longitudinales del terreno para la medición posterior. Este perfil deberá ser aprobado por el Supervisor.

No se pagará como roca aquel material que a juicio del Supervisor no exija necesariamente el uso de explosivos, martillos mecánicos, aunque el Contratista considere más expedito su empleo. Los trabajos con explosivos deberán ser ejecutados únicamente por personal especializado, debidamente aprobado por el Supervisor.

Los trabajos con explosivos deberán ejecutarse de tal manera que se afloje únicamente el material que se debe retirar. No debe ser aflojado en lo posible el material cuya remoción no es necesaria. Los volúmenes de excavación se medirán en metros cúbicos (m³) y serán calculados según los cortes típicos, de acuerdo al diámetro de la tubería, cámaras, etc., que se muestran en los planos respectivos.

Los volúmenes totales de excavación autorizados resultantes de la medición descrita anteriormente serán pagados de acuerdo a los precios unitarios consignados en la propuesta aceptada.

Relleno y Compactado.

Unidad: m³

Este ítem comprende todos los trabajos de relleno y compactado que deberán realizarse después de haber sido concluidas las obras de estructuras, las fundaciones aisladas, muros de contención y otros, según se especifique en los planos formularios de presentación de propuestas y/o instrucciones del supervisor de obras.

El material de relleno será preferentemente el mismo suelo extraído de la excavación, libre de pedregones y material orgánico. En caso de que no se pueda utilizar dicho material de la excavación o el formulario de presentación de propuestas, señálese el empleo de otro material o préstamo, el mismo deberá ser autorizado por el supervisor de obra.

No se permitirá la utilización de suelos con excesivos contenidos de humedad, considerándose como tales,

aquellos que igualen o sobrepasen el límite plástico del suelo, igualmente se prohíbe el empleo de suelos con piedras mayores a 10 cm. De diámetro.

Para ejecutar el relleno, el contratista deberá disponer en obra el número suficiente de pisones manuales con el peso adecuado y apisonadoras a explosión neumática.

Para el caso de relleno y compactado con maquinaria, el contratista deberá disponer en obra de palas cargadoras, volquetes, compactadoras pata de cabra o de rodillo y todo el equipo necesario para la ejecución de esta actividad.

Una vez concluidos los trabajos y solo después de transcurridas las 48 horas del vaciado se comunicará al supervisor de obra a fin de que autorice en forma escrita el relleno correspondiente.

La compactación adecuada deberá alcanzar una densidad relativa no menor a un 90% del ensayo Proctor Modificado. Los ensayos de densidad en sitio deberán ser efectuados en cada tramo a diferentes profundidades.

A requerimiento del supervisor de obra, se efectuara pruebas de densidad en sitio, corriendo por cuenta del contratista los gastos que demanden estas pruebas así mismo, en caso de no satisfacer el grado de compactación requerido, el contratista deberá repetir el trabajo por su cuenta y riesgo.

El supervisor de obra exigirá la ejecución de pruebas de densidad en sitio a diferentes niveles del relleno. Las pruebas de compactación serán llevadas a cabo por el contratista o pedirá solicitar la realización de estos trabajos a un laboratorio especializado quedando a su cargo de los mismos. En caso de no haber alcanzado el pontaje requerido, se deberá exigir el grado de compactación indicado.

El relleno y compactado será medido en metros cúbicos compactados en su posición final de secciones autorizadas por el supervisor de obra. En la medición se deberá descontar los volúmenes de las estructuras y otros.

La medición se ejecutara sobre la geometría del espacio relleno.

En caso de ser necesario el empleo de material de préstamo, el mismo deberá ser debidamente justificado y autorizado por el supervisor de obra, siguiendo los procedimientos establecidos para órdenes de cambio.

No será motivo de pago adicional alguno, los gastos que demanden el humedecimiento u oreo del material abarato alcanzar la humedad apropiada o los medios de protección que deben realizarse para evitar el humedecimiento excesivo por lluvias, por lo que el contratista deberá considerar estos aspectos en su precio unitario.

Relleno y compactado con material seleccionado - con grava para drenaje Unidad: m³

Este ítem comprende todos los trabajos de provisión, relleno y compactado en los alrededores del tanque de regulación, y toda la cama de apoyo del mismo que sirve de drenaje.

La cama de tierra seguirá las prescripciones descritas en estas especificaciones y/o instrucciones del Supervisor.

El material de la cama será tierra cernida proveniente de la excavación o arena fina, grava y en caso contrario el material fino será propuesto por el contratista al supervisor, el que deberá aprobarlo por escrito antes de su colocación en zanja.

Las herramientas y equipo serán también provistas por el contratista y usadas previa aprobación por parte del supervisor. Cuando el material encontrado sea apropiado y con una consistencia adecuada, se podrá utilizar el terreno natural como fondo. Se requiere una aprobación del Supervisor.

La cantidad total de la cama de arena fina será expresada en metros cúbicos (m³).

El volumen total es determinado, será cancelado al precio unitario consignado en el contrato, precio unitario que comprende todos los costos directos, indirectos y generales emergentes por la ejecución hasta la aceptación y entrega de este ítem.

Relleno y compactado con material de préstamo

Unidad: m³

El material será arena fina. En caso de estar por debajo del nivel freático el material será grava de diámetros entre 1/4 a 3/4 de pulgada, propuesto por el contratista al supervisor, el que deberá aprobarlo por escrito antes de su colocación en zanja.

Las herramientas y equipo serán también provistas por el contratista y usadas previa aprobación por parte del supervisor.

El fondo del lugar de relleno deberá ser afinado y terminado siempre a mano, se deberá tener la seguridad de que dicho fondo se encuentra a nivel seco y firme y en todos los conceptos aceptable como fundación de la estructura que vaya a soportar.

Cuando el material encontrado sea apropiado y con una consistencia adecuada, se podrá utilizar el relleno. Se requiere una aprobación del Supervisor.

Cuando el material que se encuentra no sea apto, se excavará el fondo de la zanja hasta una profundidad mínima de 10 cm por debajo de la requerida, reemplazando este material con una capa de tierra cernida, arena, gravilla o grava, detallados, en cada caso en los planos y/o indicaciones del Supervisor.

La cantidad total de la cama de arena fina será expresada en metros cúbicos (m³). Será el resultado de la determinación del.

El volumen total de la cama de apoyo determinado con el procedimiento precedente, será cancelado al precio unitario (por metro cúbico) consignado en el contrato, precio unitario que comprende todos los costos directos, indirectos y generales emergentes por la ejecución hasta la aceptación y entrega de este ítem.

Provisión y Tendido de Tubería

Unidad: ml

Tubería de PVC

El contratista suministrará la tubería para la instalación de la red de agua potable y desagüe sanitario.

Este ítem comprende la provisión y el tendido de tuberías de Policloruro de vinilo (PVC) no plastificado que cumpla con norma de fabricación ASTM 3034 SDR 35, ó ISO CD 9971-1 y 9971-2, de acuerdo a los planos constructivos y de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Las tuberías, juntas y piezas especiales serán de PVC, tipo, clase, espesor y resistencia especificada en los planos de construcción o en el formulario de presentación de propuestas.

Las tuberías de PVC y sus accesorios deberán cumplir con las siguientes normas:

-Normas Bolivianas: NB 213-77

-Normas ASTM: D-1785 y D-2241

-Normas equivalentes a las anteriores

Las superficies externa e interna de los tubos deberán ser lisas y estar libres de grietas, fisuras, ondulaciones y otros defectos que alteren su calidad. Los extremos deberán estar adecuadamente cortados y ser perpendiculares al eje del tubo.

Los tubos deberán ser de color uniforme.

Las tuberías y accesorios (codos, tees, nipples, reducciones, etc.) procederán de fábrica por inyección de molde, no aceptándose el uso de piezas especiales obtenidas mediante cortes o unión de tubos cortados en sesgo.

Asimismo en ningún caso las tuberías deberán ser calentadas y luego dobladas, debiendo para este objeto utilizarse codos de diferentes ángulos, según lo requerido.

Las juntas serán del tipo campana-espiga, de rosca o elástica, según se especifique en el proyecto.

Las juntas tipo campana-espiga, se efectuarán utilizando el tipo de pegamento recomendado por el fabricante para tuberías de PVC.

Las tuberías y accesorios de PVC por ser livianos son fáciles de manipular, sin embargo se deberá tener sumo cuidado cuando sean descargados y no deberán ser lanzados sino colocados en el suelo.

La tubería de PVC deberá almacenarse sobre soportes adecuados y apilarse en alturas no mayores a 1.50 m., especialmente si la temperatura ambiente es elevada, pues las capas inferiores podrían deformarse. No se las deberán tener expuestas al sol por períodos prolongados.

El material de PVC será sometido a lo establecido en la Norma Boliviana 213-77 (capítulo 7º), preferentemente antes de salir de la fábrica o antes de ser empleado en obra, aspecto que deberá ser verificado por el Supervisor de Obra, para certificar el cumplimiento de los requisitos generales y especiales indicados en el capítulo 4º de dicha Norma. Los muestreos y criterios de aceptación serán los indicados en el capítulo 6º de la misma Norma.

La temperatura de deformación del material bajo carga, medida de acuerdo a la Norma Boliviana NB-13.1-009, no deberá ser menor a 75 grados centígrados.

El Contratista será el único responsable de la calidad, transporte, manipuleo y almacenamiento de la tubería y sus accesorios, debiendo reemplazar antes de su utilización en obra todo aquel material que presentara daños o que no cumpla con las normas y especificaciones señaladas, sin que se le reconozca pago adicional alguno.

Si la provisión fuera contraparte de alguna institución, al efectuar la recepción y durante el descarguío, el Contratista deberá revisar las tuberías y sus accesorios cerciorándose de que el material que recibe se encuentre en buenas condiciones, certificándose este aspecto en el Libro de Ordenes, incluyendo cantidades, diámetro y otros.

Si la provisión es de responsabilidad del Contratista, sus precios deberán incluir el costo que demande la ejecución de los ensayos necesarios exigibles por el Supervisor de Obra de acuerdo a la Norma Boliviana NB 213-77

Las llaves de paso deberán ser de aleación altamente resistente a la corrosión con rosca interna (hembra) en ambos lados. En cuanto a su acabado deberá presentar superficies lisas y aspecto uniforme, tanto externa como internamente, sin porosidades, rugosidades, rebabas o cualquier otro defecto de fabricación.

Estas llaves de paso tipo cortina deberán ser de vástago desplazable y deberán ajustarse a las Normas ASTM B-62, ASTM B-584, DIN 2999 e ISO R-7.

La rosca interna, en ambos lados de las llaves de paso de fundición de bronce tipo cortina, deberá ser compatible con la de las tuberías.

FORMA DE EJECUCION

Corte de tuberías

Las tuberías deberán ser cortadas a escuadra, utilizando para este fin una sierra o serrucho de diente fino y eliminando las rebabas que pudieran quedar luego del cortado por dentro y por fuera del tubo.

Una vez efectuado el corte del tubo, se procederá al biselado, esto se efectuará mediante el empleo de una lima o escofina (dependiendo del diámetro del tubo) y en ángulo de aproximadamente 15 grados.

Podrán presentarse casos donde un tubo dañado ya tendido debe ser reparado, aspecto que se efectuará cortando y desechando la parte dañada, sin que se reconozca pago adicional alguno al Contratista.

Se deja claramente establecido que este trabajo de cortes, no deberá ser considerado como ítem independiente, debiendo estar incluido en el precio unitario del tendido.

Las partes a unirse se limpiarán con un paño limpio y seco, impregnado de un limpiador especial para el efecto (consultar con el proveedor de la tubería), a fin de eliminar todo rastro de grasa o cualquier otra impureza.

Sistemas de unión de las tuberías de PVC

Los sistemas de unión para tuberías de PVC serán fundamentalmente los siguientes:

- a) Unión con anillo de goma
 - b) Unión soldable
 - c) Unión a rosca
- a) Unión con anillo de goma o junta rápida

La tubería deberá ser cortada de tal forma que la sección de corte quede perpendicular al eje de la tubería. A continuación se efectuará un biselado en la punta de la espiga con inclinación de 15 grados y un largo de 2 veces el espesor de la pared del tubo. El espesor del extremo biselado deberá quedar en la mitad aproximada del espesor de la pared original y no menor.

A continuación se marcará la longitud de la espiga que deberá introducirse en la campana de acuerdo a recomendaciones del fabricante. Luego se limpiará perfectamente las superficies de la tubería a la altura de la junta y del anillo de goma, aplicándose el lubricante recomendado por el fabricante en la parte biselada del tubo.

Se introducirá la tubería con ayuda de un teclé pequeño. También se podrá introducir aprovechando el impulso al empujar enérgicamente la tubería, girando levemente y haciendo presión hacia adentro.

Se deberá tener cuidado de que la inserción no se haga hasta el fondo de la campana ya que la unión opera también como junta de dilatación.

Es conveniente que las uniones se efectúen con dos operarios o más (dependiendo del diámetro del tubo), con el objeto de que mientras uno sostiene el extremo del tubo con campana, el otro u otros efectúen la inserción a la campana, cuidando la alineación del tubo.

Es de suma importancia observar que los tubos se inserten de forma recta cuidando la alineación.

El lubricante en ningún caso será derivado del petróleo, debiendo utilizarse solamente lubricantes vegetales.

Se deberá tener cuidado de que el extremo del tubo tenga el corte a escuadra y debidamente biselado. La no existencia del biselado implicará la dislocación del anillo de goma insertado en la campana del otro tubo.

La tubería deberá instalarse de tal manera, que las campanas queden dirigidas pendiente arriba o contrarias a la dirección del flujo.

En ningún caso se permitirá la unión de los tubos fuera de la zanja y su posterior instalación en la misma.

- b) Unión Soldable

Consiste en la unión de dos tubos, mediante un pegamento que disuelve lentamente las paredes de ambas superficies a unir, produciéndose una verdadera soldadura en frío.

Este tipo de unión es muy seguro, pero se requiere mano de obra calificada y ciertas condiciones especiales de trabajo, especialmente cuando se aplica en superficies grandes tales como tubos superiores a tres pulgadas.

Antes de proceder con la unión de los tubos se recomienda seguir estrictamente las instrucciones de cortado, biselado y limpieza. De esta operación dependerá mucho la eficiencia de la unión.

Se medirá la profundidad de la campana, marcándose en el extremo del otro tubo, esto con el fin de verificar la profundidad de la inserción.

Se aplicará el pegamento con una brocha, primero en la parte interna de la campana y solamente en un tercio de su longitud y en el extremo biselado del otro tubo en una longitud igual a la profundidad de la campana.

La brocha deberá tener un ancho igual a la mitad del diámetro del tubo y estar siempre en buen estado,

libre de residuos de pegamento seco.

Cuando se trate de tuberías de diámetros grandes se recomienda el empleo de dos operarios o más para la limpieza, colocado del pegamento y ejecución de la unión.

Mientras no se utilice el pegamento y el limpiador, los recipientes deberán mantenerse cerrados, a fin de evitar que se evapore el solvente y se seque el pegamento.

Se introducirá la espiga biselada en la campana con un movimiento firme y parejo, girando un cuarto de vuelta para distribuir mejor el pegamento y hasta la marca realizada.

Esta operación deberá realizarse lo más rápidamente posible, debido a que el pegamento es de secado rápido y una operación lenta implicaría una deficiente soldadura. Se recomienda que la operación desde la aplicación del pegamento y la inserción no dure más de un minuto.

Una unión correctamente realizada, mostrará un cordón de pegamento alrededor del perímetro del borde de la unión, el cual deberá limpiarse de inmediato, así como cualquier mancha que quede sobre o dentro del tubo o accesorio.

La falta de este cuidado causará problemas en las uniones soldadas.

Se recomienda no mover las piezas soldadas durante los tiempos indicados a continuación, en relación con la temperatura ambiente:

De 15 a 40° C. : 30 minutos sin mover

De 5 a 15° C. : 1 hora sin mover

De -7 a 5° C. : 2 horas sin mover

Transcurrido el tiempo de endurecimiento se podrá colocar cuidadosamente la tubería dentro de la zanja, serpenteándola con objeto de absorber contracciones y dilataciones. En diámetros grandes, esto se logrará con cuplas de dilatación colocadas a distancias convenientes.

Para las pruebas a presión, la tubería se tapaná parcialmente a fin de evitar problemas antes o durante la prueba de presión.

Dicha prueba deberá llevarse a cabo no antes de transcurridas 24 horas después de haber terminado la soldadura de las uniones.

Cualquier fuga en la unión, implicará cortar la tubería y rehacer la unión. No deberán efectuarse las uniones si las tuberías o accesorios se encuentran húmedos. No se deberá trabajar bajo lluvia o en lugares de mucha humedad.

Se recomienda seguir estrictamente las instrucciones del fabricante, en la cantidad del limpiador y pegamento necesarios para un efectivo secado de las uniones.

c) Unión Rosca

Este sistema de unión es el menos adecuado para instalaciones con tuberías de PVC y peor aún en diámetros grandes, dada la fragilidad en la parte roscada.

Los extremos de los tubos deberán estar con cortes a escuadra y exentos de rebabas.

Se fijará el tubo en la prensa, evitando el exceso de presión, que pudiera causar la deformación del tubo y en consecuencia el defecto de la rosca.

Para hacer una rosca perfecta, es recomendable preparar tarugos de madera con los diámetros correspondientes al diámetro interno del tubo. Este tarugo introducido en el interior del tubo y en el punto donde actúa la presión de la tarraja, sirve para evitar la deformación del tubo.

Se encajará la tarraja por el lado de la guía en la punta del tubo, haciendo una ligera presión en la tarraja, girando una vuelta entera para la derecha y media vuelta para la izquierda. Se repetirá esta operación hasta lograr la rosca deseada, siempre manteniendo la tarraja perpendicular al tubo.

Para garantizar una buena unión y evitar el debilitamiento del tubo, la longitud de la rosca deberá ser

ligeramente menor que la longitud de la rosca interna del accesorio.

Antes de proceder a la colocación de las cuplas, deberán limpiarse las partes interiores de éstas y los extremos roscados de los tubos y luego aplicarle una capa de cinta teflón o colocarles una capa de pintura para una mejor adherencia e impermeabilidad de la unión. Se procederá a la instalación de la junta con herramientas adecuadas.

Se apretará lo suficiente para evitar filtraciones de agua, pero no al extremo de ocasionar grietas en las tuberías o accesorios. El ajustado del tubo con el accesorio deberá ser manual y una vuelta más con la llave será suficiente. No se permitirá el uso de pita impregnada con pintura para sellar la unión, ni deberá excederse en la aplicación de la cinta teflón.

Se deberán evitar instalaciones expuestas al sol, a la intemperie y a tracciones mecánicas.

Tendido de Tubería

El tendido se efectuará cuidando que la tubería se asiente en toda su longitud sobre el fondo de la zanja y su colocación se ejecutará:

a) Si el lecho es algo compresible, sobre una cama de tierra cernida, arena o grava de 1/2" de diámetro y de aproximadamente 10 cm. de espesor en todo el ancho, autorizado previamente por el Supervisor de Obra.

b) En casos especiales, deberá consultarse al Supervisor de Obra.

Para calzar la tubería deberá emplearse sólo tierra cernida o arena.

Se recomienda al Contratista verificar los tubos antes de ser colocados, puesto que no se reconocerá pago adicional alguno por concepto de reparaciones o cambios.

Si las tuberías sufrieran daños o destrozos, el Contratista será el único responsable.

En el transporte, traslado y manipuleo de los tubos, deberán utilizarse métodos apropiados para no dañarlos.

En general, la unión de los tubos entre sí se efectuará de acuerdo a especificaciones y recomendaciones dadas por el fabricante del material.

Para asegurar que los tubos colocados estén siempre limpios, se deberá jalar por el interior de los mismos una estopa que arrastre consigo cualquier material extraño. En caso de interrupción o conclusión de la jornada de trabajo, se deberán taponar convenientemente las bocas libres del tendido, para evitar la entrada de cuerpos extraños.

El Contratista pondrá a disposición el equipo necesario y dispositivos para el tendido y el personal con amplia experiencia en instalaciones.

Durante la ejecución del trabajo, los extremos libres deberán cerrarse por medio de tapones adecuados, quedando prohibido el uso de papel o madera para tal finalidad.

Una vez aprobada la orden de servicio, el control topográfico en campo, para el tendido de la tubería, se realizará siguiendo lo indicado en la orden de servicio y utilizando el método del gabarito, para lo cual el contratista instalará sobre la zanja, cada 20 m, reglas horizontales de madera de 6"x1" sustentadas por 2 rollizos de 4" de diámetro.

Las marcas de la nivelación topográfica serán hechas cada 20 m con pintura roja al óleo sobre puntos fijos visibles y lo más cercano a la zanja. Las marcas de la nivelación serán trasladadas a las reglas horizontales mediante manguera con agua, definidas así las alturas de las reglas y unidas estas con hilo nylon se procederá a instalar la tubería, controlándose de esta forma, el nivel de terreno, la profundidad y la pendiente de la tubería tubo a tubo.

El contratista dispondrá en obra, con carácter permanente, un topógrafo y tres alarifes como mínimo. Las pruebas del tendido de la tubería se las realizará por el contratista necesariamente en todos los tramos instalados en presencia de la supervisión, no se reconoce pago adicional por este concepto estando su costo incluido en el tendido de tuberías.

Una vez rellenada la zanja parcialmente para lograr la sujeción del colector, se verificará que la tubería se colocó de acuerdo a las exigencias del proyecto y no se produjo daño en su instalación en el proceso de relleno de sujeción, para ello, se realizará la prueba hidráulica que consiste en el llenado de agua en la totalidad del cuerpo del colector por el extremo superior del tramo que se prueba, el tiempo de duración de la prueba será de 4 hrs. Tiempo en el cual deberá verificarse la estanqueidad del colector principalmente de las juntas de tubos.

Una vez rellenada la zanja, se verificará que la tubería no sufrió ningún desplazamiento en el proceso de relleno, para ello, se realizará la prueba de luz que consiste en iluminar con una linterna o foco por uno de los extremos del tramo que se prueba, con la ayuda de un espejo, en el otro extremo, la supervisión controlará la redondez del reflejo de la luz; Si el espejo no capta un reflejo totalmente redondo significa que la tubería se asentó o desplazó, debiendo el contratista proceder al arreglo del tramo y repetirse la prueba nuevamente.

Provisión de accesorios.

Unidad: gbl

El presente ítem se refiere a la provisión de accesorios para tuberías, de acuerdo a la cantidad señalada en el cuadro de presupuesto referencial y/o en los planos de construcción y de detalle.

El contratista, previa aprobación del Supervisor de Obra, suministrará todos los materiales, herramientas y equipo necesario para la ejecución de este ítem.

Previo a la localización de cada uno de los nudos de la red de distribución y/o aducción, el Contratista, con la aprobación del Supervisor de Obra, procederá a la instalación de los accesorios, respetando los diagramas de nudos donde se representan todas las piezas que deberán ser instaladas.

Antes de proceder a la instalación de los accesorios, éstos deberán ser verificados. En el caso de las válvulas, éstas deberán maniobrase repetidas veces y su cierre deberá ser hermético.

Antes de proceder a la recepción de los accesorios, éstos deberán ser verificados por el supervisor de obra de EBA. Cualquier desperfecto que se presentara, durante la recepción, será reparada por cuenta y costo del Contratista.

La medición se efectuará considerando el total (global) de piezas instaladas de acuerdo al detalle en planos.

La ejecución de este ítem se pagará de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada.

Cámara de válvula

Unidad: m³

El presente ítem se refiere a la ejecución de obras civiles para la construcción de cámaras de válvula. Las cámaras deberán permitir el acceso y la comprobación del funcionamiento de las tuberías. Los materiales necesarios para construir las cámaras son los mismos usados en hormigón pobre.

El procedimiento de ejecución será realizado de acuerdo a lo indicado en los planos. La medición de la cámara de válvula es por m³.

El pago por las cámaras se efectuará de acuerdo a los precios unitarios ofertados en la propuesta aceptada. Este precio incluirá todos los gastos directos, indirectos y generales que demande la ejecución de este ítem para su total y satisfactoria ejecución.

Cámara de Inspección y canal de desviación (H°C°)

Unidad: m³

El hormigón ciclópeo no tendrá menos de 130 kg de cemento por metro cúbico y piedra manzana del 65% de volumen por m³. La unidad de medida es por m³.

Hormigón simple H21

Unidad: m³

Esta sección comprende todos los trabajos necesarios para el acopio de los materiales, almacenamiento, elaboración, vaciado y curado del hormigón a usarse en las obras donde su uso sea necesario.

Todos los materiales, herramientas y equipo a usarse en la preparación del hormigón serán proporcionados por el contratista, incluidas las pruebas de laboratorio. Se tomarán dos muestras como mínimo por cada vaciado para verificar la resistencia del hormigón.

Para la elaboración del hormigón y su aprobación, regirán las Normas exigidas en el Código Boliviano del Hormigón Armado CBH-87.

El cemento pórtland deberá suministrarse en sus envases originales y ser almacenado en un recinto bien protegido de la humedad.

El agua usada en la preparación del hormigón debe ser limpia, libre de aceites, ácidos, álcalis, sales o materiales.

Los agregados cumplirán con las especificaciones de agregados para concretos, deberán cumplir los requisitos de la normas boliviana CBH-87.

La mezcla de hormigón será ejecutada con el fin de obtener la siguiente resistencia característica a los 28 días y con la siguiente cantidad mínima de cemento por m³ de hormigón:

CLASE A H21: Resistencia a la compresión de 210 kg/cm², con no menos de 350 kg de cemento por metro cúbico.

La unidad de medida del hormigón es en m³.

Acero de Refuerzo

Unidad: kg

Se refiere a la provisión, transporte, cortado, doblado y colocación del fierro de refuerzo en las estructuras de hormigón armado, en las dimensiones, forma y posiciones indicadas en los planos y/o según instrucciones del Supervisor.

El acero de refuerzo que se utilizará en el hormigón armado, deberá satisfacer los requisitos de la Norma Boliviana del Hormigón Armado (N.B.H.A.), inciso 1.3 Barras Corrugadas, con una fatiga a la fluencia de 4.200 kg/cm², como mínimo.

El contratista presentará al supervisor, para su aprobación, el certificado de buena calidad otorgada por el fabricante. Si el vendedor no estuviera en condiciones de obtener dicho certificado y cuando el supervisor así lo requiera, se instruirá a un laboratorio de resistencia de materiales aprobado por el supervisor, la emisión de dicho certificado en conformidad con la Norma Boliviana, sin derecho a pago adicional alguno.

Las barras deberán estar limpias de polvo, aceite, pintura y escamas de herrumbe.

Todas las barras corrugadas de armadura de hormigón, se colocarán con precisión en la posición indicada en los planos y se asegurarán firmemente antes del vaciado y fraguado del hormigón. Las barras serán sujetas entre sí con alambre de hierro recosido en todas las intersecciones, teniendo cuidado de efectuar un mínimo de dos vueltas por intersección.

Las distancias de las barras a los encofrados se mantendrán por medio de bloques espaciadores de hormigón, tirantes, colgadores u otros soportes aprobados. No se permitirá el uso de guijarros, pedazos de piedra o ladrillos, tubos o bloques de madera. El supervisor inspeccionará y aprobará la armadura antes de que se inicie el vaciado del hormigón. El vaciado que contravenga esta disposición será rechazado y removido.

Las barras de armadura serán protegidas contra daños en todo momento. Cuando las barras se coloquen en la obra, estarán libres de suciedad, incrustaciones perniciosas, de pintura, lechada, mortero, aceite u otras sustancias extrañas. No se permitirá a los trabajadores que suban por las partes sobresalientes de las barras hasta que el hormigón tenga suficiente resistencia para evitar el movimiento de las mismas.

La medición y pago de los hormigones será por metro cúbico de material efectivamente vaciado dentro de las dimensiones encofradas y/o las líneas de excavación indicadas en los planos o especificadas por el supervisor, previa su aprobación y autorización.

El pago será la compensación total por la dirección de obra, materiales, mano de obra calificada y no calificada, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de los ítems, de acuerdo al presente Pliego de Especificaciones Técnicas.

El suministro, colocación, instalación de los encofrados y curados del hormigón, de acuerdo con las presentes especificaciones, y en general todas las actividades citadas en el presente ítem, están incluidos

en el precio de los trabajos de los hormigones, así como el eventual uso de aditivos aprobado por el supervisor.

La unidad de medida del acero de refuerzo es en kg.

Impermeabilización interior y exterior (SIKA)

Unidad: m²

Este ítem se refiere a los trabajos de impermeabilización contra la humedad ascendente en las estructuras y contra la humedad lateral de las mismas.

Antes de la aplicación en obra del material impermeabilizante, el contratista presentará al supervisor los folletos y certificados que comprueben la calidad y la aptitud del material, para su aprobación escrita.

Los materiales serán aplicados en concordancia estricta con las prescripciones del fabricante, especialmente en lo concerniente a la debida preparación de las superficies a impermeabilizar.

Los trabajos de impermeabilización solo se llevaran a cabo cuando las condiciones atmosféricas no perjudiquen la calidad de trabajo. Temperaturas extremas, así como la lluvia, niebla y viento fuerte no son favorables para la ejecución de estos trabajos.

La medición de la impermeabilización es por m².

6.1.1 Retiro y Reposición de Empedrado

Unidad: m²

Este ítem comprende: el retiro, protección y reposición del material extraído de la capa de rodadura de las calzadas, el suministro de todos los materiales, herramientas, equipos, mano de obra, trabajos y servicios para la ejecución de los trabajos para retiro y reposición del empedrado existente en el área de trabajo.

El contratista antes de proceder al retiro del empedrado deberá obtener la autorización del supervisor de EBA. Todo material extraído y susceptible de volver a ser utilizado, de acuerdo a las instrucciones del Supervisor, deberá ser ubicado en lugares protegidos de todo posible daño.

Para la remoción del empedrado, el contratista procederá a la extracción de una pieza para posteriormente levantar las correspondientes a la franja de excavación. El material será apilado en lugar adecuado para su reuso.

La reposición del empedrado se realizará de la misma forma como fue colocado inicialmente y con los mismos materiales, debiendo quedar en las mismas condiciones que en las que se encontraba antes de los trabajos.

La ejecución de esta actividad será realizada conforme lo indicado en la Especificaciones Técnicas Generales.

Este ítem será medido por metro cuadrado completamente acabado en todas sus partes y aprobado por el supervisor.

El retiro y reposición del empedrado serán cancelados al precio unitario consignado en el contrato.

Rotura y Reposición de Pavimento Rígido y Flexible

Unidad: m²

Este ítem comprende: el retiro, protección y reposición del material extraído de la capa de rodadura de las calzadas, el suministro de todos los materiales, herramientas, equipos, mano de obra, trabajos y servicios para la ejecución de los trabajos para la rotura y reposición del pavimento existente en el área de trabajo.

El contratista antes de proceder a la rotura del pavimento deberá obtener la autorización del Supervisor de EBA. Todo material extraído y susceptible de volver a ser utilizado, de acuerdo a las instrucciones del Supervisor, deberá ser ubicado en lugares protegidos de todo posible daño.

Para la rotura del pavimento, el contratista procederá al corte del mismo en el ancho definido utilizando una maquina cortadora para posteriormente proceder a la excavación. El material será apilado en lugar adecuado para su retiro.

La reposición del pavimento se realizará de la misma forma como fue colocado inicialmente y con los mismos materiales, debiendo quedar en las mismas condiciones que en las que se encontraba antes de los trabajos.

La ejecución de esta actividad será realizada conforme lo indicado en la Especificaciones Técnicas Generales.

Este ítem será medido por metro cuadrado completamente acabado en todas sus partes y aprobado por el supervisor.

El retiro y reposición del pavimento será cancelado al precio unitario consignado en el contrato.

Retiro de escombros con carguío

Unidad: m³

Este ítem comprende los trabajos de retiro del sitio de la obra, transporte y disposición final del material excedente resultante de los trabajos de movimiento de tierras.

El contratista deberá proveer toda la mano de obra, equipos y servicios para el retiro, transporte y disposición final del material en sitios elegidos por el contratista bajo su responsabilidad, debiendo contar con la aprobación del supervisor de obra.

Los excedentes serán medidos en metros cúbicos calculados por diferencia entre las excavaciones y el volumen de la cama de apoyo, los rellenos y el volumen desplazado por las tuberías y estructuras.

Desinfección de Tuberías

Unidad: ml

Este ítem se refiere al proceso de desinfección que debe realizarse en las tuberías, en redes de distribución, líneas de impulsión, conducción, aducción y otras que comprenden un sistema de agua potable, de acuerdo al formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Todos los materiales, equipo y herramientas necesarios para la ejecución de este ítem, deberán ser provistos por el Contratista y empleados en obra, previa aprobación del Supervisor de Obra.

FORMA DE EJECUCION

Antes de realizar el proceso de desinfección se deberán lavar cuidadosamente las tuberías con un volumen de agua equivalente al doble del volumen del tendido.

Para la desinfección se utilizará una solución de hipoclorito de calcio o similar, con un contenido de cloro de por lo menos 70% en peso. La cantidad de hipoclorito de calcio que se deberá disolver variará entre 72 y 144 gramos por cada 1000 litros de agua, de tal manera de obtener una solución aproximada de cloro entre 50 y 100 miligramos por litro.

Una vez definida la cantidad de hipoclorito necesaria, se preparará un concentrado en unos pocos litros de agua, el mismo que deberá ser añadido al agua al momento de llenar la tubería para lograr una mejor difusión del desinfectante, graduando la aplicación de tal manera que todo el preparado entre en el tramo a ser desinfectado.

La tubería deberá permanecer llena de agua clorada durante 24 horas y durante este tiempo se deberán maniobrar varias veces las válvulas e hidrantes. Después de este tiempo se deberá desaguar y lavar el tramo hasta lograr que el agua de lavado sea similar al de la fuente de suministro. El agua clorada será evacuada por el Contratista sin causar daños al entorno.

La desinfección de las tuberías y sus tramos deberá ser certificada obligatoriamente por el Supervisor de Obra en el Libro de Ordenes.

CÓMPUTOS MÉTRICOS, PRECIOS UNITARIOS Y PRESUPUESTO

Los cómputos métricos corresponde a los datos obtenidos del cálculo del diseño en planta, los cortes, isométricos y demás información proporcionada en los planos del presente estudio

Por lo que se presenta un presupuesto desgregado por actividades el mismo cuenta con precios referenciales que pueden ser susceptibles a variaciones en función a las variaciones que puedan ofertar los proponentes.

PRESUPUESTO GENERAL EL SENA - "EBA"

CAMBIO \$us.	7,07
---------------------	-------------

ÍTE M	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.U. (Bs.)	COSTO (Bs.)
1.- TRABAJOS PRELIMINARES					
1	INSTALACIÓN DE FAENAS.	Gbl.	1,00	9.172,30	9.172,3
2	REPLANTEO Y CONTROL DE OBRAS.	Gbl.	1,00	3.256,60	3.256,6
					12.428,90
2.- AGUA POTABLE					
3	EXCAVACION	m3	200,19	65,10	13.032,1
4	RELLENO Y COMPACTADO	m3	190,18	55,80	10.611,9
5	PROVISION E INSTALACION DE CAÑERIA PVC 2"	ml	136,75	54,00	7.384,5
6	PROVISION E INSTALACION DE CAÑERIA PVC 1 1/2"	ml	322,61	43,80	14.130,3
7	PROVISION E INSTALACION DE CAÑERIA PVC 1"	ml	214,35	40,40	8.659,7
8	PROVISION E INSTALACION DE CAÑERIA PVC 3/4"	ml	152,96	28,40	4.344,1
9	PROVISION E INSTALACION DE CAÑERIA PVC 1/2"	ml	208,52	25,30	5.275,6
10	TUBERIA FIERRO GALVANIZADO 1" - Red 3	ml	18,00	91,60	1.648,8
					65.086,90
3.- DESAGUE SANITARIO DOMESTICO E INDUSTRIAL					
11	EXCAVACION	m3	220,00	65,10	14.322,00
12	RELLENO Y COMPACTADO	m3	195,00	55,80	10.881,00
13	PROVISION E INSTALACION DE TUBERIA SDR35 C/ ANILLO DE GOMA PVC 2"	ml	403,46	30,20	12.184,49
14	PROVISION E INSTALACION DE TUBERIA SDR35 C/ ANILLO DE GOMA PVC 3"	ml	50,23	54,00	2.712,42
15	PROVISION E INSTALACION DE TUBERIA SDR35 C/ ANILLO DE GOMA PVC 4"	ml	202,57	86,40	17.502,05
16	PROVISION E INSTALACION DE TUBERIA SDR35 C/ ANILLO DE GOMA PVC 6"	ml	163,13	116,90	19.069,90
17	PROVISION E INSTALACION DE TUBERIA SDR35 C/ ANILLO DE GOMA PVC 10"	ml	10,00	197,80	1.978,00
18	CAJAS SIFONADAS CON TAPA METALICA	Pza.	69,00	52,40	3.615,60
19	CAMARAS DE INSPECCION 0,6 x 0,6 x var	Pza.	34,00	405,50	13.787,00
20	CAMARAS DE HoAo DE COLECTORES	Pza.	11,00	1.415,30	15.568,30
					111.620,76

4.- CARCAMO DE BOMBEO					
21	EXCAVACIÓN TERRENO SEMI DURO 0-2 m.	m3	29,99	65,10	1952,22
22	CAPA DE HORMIGÓN POBRE e=5cm.	m3	0,34	1.116,70	379,68
23	HORMIGÓN ARMADO.	m3	6,05	2.326,00	14067,65
24	BOMBA DE AGUA RESIDUAL COMPLETA DE 1HP	Pza.	1,00	5.500,00	5500,00
25	ACCESORIOS PARA EL CARCAMO DE BOMBEO	Gbl.	1,00	346,70	346,70
					22.246,24
5.- TANQUE SEPTICO RESIDUAL DOMESTICA					
26	EXCAVACIÓN TERRENO SEMI DURO 0-2 m.	m3	83,79	65,10	5454,729
27	CAPA DE HORMIGÓN POBRE e=5cm.	m3	0,95	1.116,70	1060,865
28	HORMIGÓN ARMADO.	m3	26,03	2.326,00	60550,432
29	ACCESORIOS PARA EL TANQUE SEPTICO	Gbl.	1,00	346,70	346,7
					67.412,73
6.- HUMEDALES					
30	LIMPIEZA DE TERRENO.	Gbl.	1	100,0	100
31	EXCAVACIÓN TERRENO SEMI DURO 0-1,5m.	m3	475,47	65,1	30953,33
32	CAPA DE HORMIGÓN POBRE e=5cm.	m3	18,86	1.116,7	21069,89
33	HORMIGÓN ARMADO.	m3	99,232	2.326,0	230813,63
34	PROVISIÓN Y COLOCADO DE TUBO PVC DE 4"	ml	12	40,5	486,00
35	PIEDRA MANZANA	m3	56,96	150,0	8544,00
36	GRAVA 1/2" Y 1/4"	m3	239,232	150,0	35884,8
37	CÁMARA DE INSPECCIÓN HORMIGÓN.	Pza.	1	1.415,3	1415,3
					329.266,96
7.- TANQUE SEPTICO RESIDUAL INDUSTRIAL					
38	EXCAVACIÓN TERRENO SEMI DURO 0-2 m.	m3	79,443	65,10	5171,7393
39	CAPA DE HORMIGÓN POBRE e=5cm.	m3	1,164	1.116,70	1299,8388
40	HORMIGÓN ARMADO.	m3	24,522	2.326,00	57038,172
41	ACCESORIOS PARA EL TANQUE SEPTICO	Gbl.	1	346,70	346,7
					63.856,45
8.- TANQUE DE ALMACENAMIENTO COMBATE CONTRA INCENDIOS					
42	EXCAVACIÓN TERRENO SEMI DURO 0-2 m.	m3	260,20	65,10	16938,91584
43	CAPA DE HORMIGÓN POBRE e=5cm.	m3	2,05	1.116,70	2287,0016
44	HORMIGÓN ARMADO.	m3	37,21	2.326,00	86545,808
45	PROVISION E INST. DE MOTOBOMBA CENTRIFUGA DE AGUA PARA SIST. C/ INCENDIOS DE 50 hp	Pza.	1	183820	183820
SISTEMA CON CAJAS DE COMBATE					

46	CAJA COMBATE CONTRA INCENDIOS	Pza.	20	10.605,0	212.100,00
47	PROVISION E INSTALACION DE CAÑERIA 2" Sist Contraincendios	ml	384	475,20	182.476,80
48	PROVISION E INSTALACION DE CAÑERIA 4" Sist Contraincendios	ml	50	979,00	48.950,00
SISTEMA CONTRA INCENDIOS ASPERSORES					
49	PROVISION E INSTALACION DE CAÑERIA 3/4" Sist Contraincendios	ml	54	222,80	12.031,20
50	PROVISION E INSTALACION DE CAÑERIA 1 1/2" Sist Contraincendios	ml	150	351,40	52.710,00
51	PROVISION E INSTALACION DE CAÑERIA 2" Sist Contraincendios	ml	439,95	475,20	209.064,24
52	PROVISION E INSTALACION DE CAÑERIA 4" Sist Contraincendios	ml	222,22	979,00	217.553,38
53	PROVISION E INSTALACION DE CAÑERIA 6" Sist Contraincendios	ml	12	1.494,90	17.938,80
54	PROVISION E INSTALACION DE CAÑERIA 8" Sist Contraincendios	ml	160,75	2.236,60	359.533,45
55	ASPERSORES	Pza.	180	155,54	27.997,20
56	ACCESORIOS PARA EL TANQUE	Gbl.	1	346,7	346,70
					1.630.293,50
9.- CERCO PERIMETRAL					
57	CERCO PERIMETRAL 2m DE ALT. - ALAMBRE DE PÚAS	ml	250	325,70	81425
58	LIMPIEZA GENERAL.	Gbl.	1	10.700,00	10700
					92.125,00
TOTAL Bs.					2.394.337,43
TOTAL \$us.					338.661,59

Todos los precios unitarios se encuentran en anexos

ANEXOS
DISEÑO AGUA POTABLE

**UNIDADES DE GASTO PARA EL CALCULO DE LAS TUBERÍAS DE
DISTRIBUCIÓN DOMICILIARIA (ARTEFACTOS DE USO PRIVADO)**

ARTEFACTO SANITARIO	TIPO DE CONTROL DE SUMINISTRO	TOTAL	UNIDADES DE GASTO	
			A. Fría	A. Caliente
1. COARTO DE BAÑO				
Inodoro	Tanque de lavado	3		
Inodoro	Bajo consumo	2		
Inodoro	Válvula de lavado	6		
Urinario	Tanque de lavado	3		
Urinario	Válvula de Lavado	5		
Bidé	Llave o grifo	1	0.75	0.75
Lavatorio	Llave o grifo	1	0.75	0.75
Tina o bañera	Llave o grifo	2	1.5	1.5
Ducha o regadera	Llave o grifo	2	1.5	1.5
Ducha o recadera	Llave o bajo consumo	1.5	1	1
Baño completo	Tanque de lavado	5	4.5	2.25
Baño completo	Tanque bajo consumo	4	3.5	2.25
Baño completo	Válvula de lavado	8	8	2.25
Medio(visita)	Tanque de lavado	3	3	0.75
Medro(visita)	Tanque bajo consumo	2	2	0.75
Medro(visita)	Válvula de lavado	6	6	0.75
2. COCINA				
Lavadero	Llave o grifo	3	2	2
Lavaplatos	Llave o grife	3	2	2
Lavadero repostero	Llave o grifo	3	2	2
3. LAVANDERÍA				
Lavadero ropa	Llave o grifo	3	3	2
Lavadora eléctrica	Llave o grifo	4	4	2

Fuente: reglamento nacional I.S.D. 1994

NOTA: Para calcular tuberías de distribución que conduzca agua fría solamente, o agua fría más el gasto de agua a ser calentada se usarán las cifras indicadas en la primera columna.

Para calcular diámetros de tuberías que conduzcan agua fría o agua caliente a una pieza Sanitaria que requiere de ambas, se usarán las cifras indicadas en la segunda y tercera columna

UNIDADES DE GASTOS PARA EL CALCULO DE LAS TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA EN LOS EDIFICIOS (ARTEFACTOS DE USO PÚBLICO)

ARTEFACTO SANITARIO	TIPO DE CONTROL DE SUMINISTRO	TOTAL	UNIDADES DE GASTO	
			A. Fría	A. Caliente
Inodoro	Tanque de lavado.	5	5.0	
Inodoro	Bajo consumo	3	3.0	
Inodoro	Válvula de lavado	8	8.0	
Urinario de pared	Tanque de lavado	3	3.0	
Urinario de pared	Válvula lavado 3/4"	5	5.0	
Urinario pedestal	Válvula lavado 1"	7	7.0	
Lavatorio corriente	Llave o grifo	2	1.5	1.5
Lavatorio múltiple	Llave o grifo	2 *	1.5	1.5
Tina o bañera	Llave o grifo	4	3.0	3.0
Lavadero de ropa		8	4.5	4.5
Ducha o regadera	Llave o grifo	4	3.0	3.0
Máquina de lavar		6	3.0	3.0
Bebadero	Llave o grifo	1	1.0	
Bebadero múltiple	Llave o grifo	1 *	1.0	
Fregadero oficina	Llave o grifo	3	2.0	2.0
Botadero	Llave o grifo	3	3.0	
Fregadero restaurante	Llave o grifo	4	3.0	3.0

Fuente: reglamento nacional I.S.D. 1994

NOTA 1. Para calcular tuberías de distribución que conduzcan agua fría solamente, o agua fría más el caudal a ser calentada (en un calefón u otro calentador individual), se usaran las cifras indicadas en la primera columna. Para calcular diámetros de tuberías que conduzcan agua fría o agua caliente a un artefacto que requiera de ambas (sistema con calefacción central y recirculación). Se usaran las cifras indicadas en la segunda y tercera columna.

* Debe asumirse este valor para cada salida.

NOTA 2. Se consideran artefactos de uso privado aquellos cuyo uso está destinado a un número reducido y determinado de personas.

ANEXO COMBATE CONTRA INCENDIOS

1.- CLASIFICACIÓN UNIVERSAL DEL FUEGO.-

“Tabla de materiales que componen cada tipo de incendio”.

A	B				C	D
	Tipos de combustibles					
Sólidos carbonizables	Sólidos fundibles	Líquidos no miscibles	Líquidos miscibles inflamables	Gases o vapores combustibles	Equipos eléctricos bajo tensión	Metales ligeros (polvo o viruta)
Algodón Almidón Azufre Bagazo Carbón Celulosa Corcho Harinas Granos Heno Lino Papel Pielés Seda Plásticos Aserrín Tabaco Yute - cáñamo Lanas Cueros Celuloide Estopa	Asfalto Estearina Pomadas Ceras Parafina Brea Vaselina Látex Sebo Caucho Naftaleno Plásticos termo-fundibles etc.	Nafta Gas Oil Petróleo Kerosene Pinturas Aceites Grasas Tolueno Barniz Thinner etc.	Alcoholes Cetonas Eteres Esteres Acido muriático Acido sulfúrico etc.	Acetileno Butadieno Butano Dietilamina Etano Etileno Gas Natural Hidrógeno Metano Metilamina Monóxido de Carbono (CO) Propano Propileno Sulfuro de hidrógeno Trietilamina etc.	Tableros Cables Capacitores Baterías Motores Seccionadores Transformador Turbinas Rectificadores Convertidores Generadores Antenas Válvulas Transistores Resistencias	Sodio Litio Potasio Zirconio Titanio Magnesio Aluminio en polvo Zinc Uranio Hafnio Torio Plutonio Berilio Mezclas del óxido de hierro (termita) etc.

FUENTE: www.rs.ejercito.mil.ar.

2.- USOS DE AGENTES EXTINTORES PARA CADA TIPO DE INCENDIO.-

AGENTES EXTINTORES		CLASES DE FUEGO					Sigla del extintor	
		A	B		C	D		
			Sólidos combustibles	Líquidos				Gases
TIPO SUSTANCIA QUEMADA			Inflamables		Equipos eléctricos bajo tensión	Metales combustibles		
FISICOS	Agua	SI	NO	--	NO	NO	A	
	Espuma	SI	SI	NO	NO	NO	AB	
	CO ₂	--	SI	NO	SI	NO	BC	
QUIMICOS	Polvo químico	BC	--	SI	SI	SI	--	BC
		ABC	SI	SI	SI	SI	--	ABC
	Halons y sustitutos	SI	SI	SI	SI	NO	ABC	
	Polvos especiales	NO	NO	NO	NO	SI	D	

FUENTE: www.rs.ejercito.mil.ar.

CO₂ = Anhídrido carbónico = Dióxido de carbono.

SI = El agente extintor es el apropiado.

NO = No se debe emplear por no servir o porque puede ser peligroso.
--- = El agente extintor no es el apropiado, pero se puede usar si no hay otro.

ADVERTENCIA: Antes de manipular cualquiera de estos productos, es importantísimo consultar acerca del sistema de extinción apropiado a cada uno

CRITERIOS GENERALES DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE BOCAS DE INCENDIO INTERNA. NORMA BÁSICA DE EDIFICACIONES (N.B.E.)-

a. Instalación de Bocas de Incendio:

Está compuesta por los siguientes elementos:

- Bocas de incendio equipadas.
- Red de tuberías de agua.
- Fuente de abastecimiento de agua.

b. Tipos de bocas de incendio equipadas:

Son de dos tipos, de 25 o 45 mm. Y están provistas, como mínimo, de los siguientes elementos:

Boquilla: Deben ser de un material resistente a la corrosión y a los esfuerzos mecánicos a los que vaya a quedar sometida su utilización. Tienen la posibilidad de accionamiento que permita la salida del agua en forma de chorro o pulverizada, pudiendo disponer además de una posición que permita la protección de la persona que la maneja. En el caso de que la lanza sobre la que va montada no disponga de sistema de cierre, este debe ir incorporado a la boquilla. El orificio de salida debe estar dimensionado de forma que se consigan los caudales exigidos.

Lanza: Debe ser de un material resistente a la corrosión y a los esfuerzos mecánicos a los que vaya a quedar sometida su utilización. Lleva incorporado un sistema de apertura y cierre, en el caso de que este no exista en la boquilla. No es exigible la lanza si la boquilla se acopla directamente a la manguera.

Manguera: Sus diámetros interiores son de 45 o 25 mm. La manguera de diámetro 25 mm, es de trama semirrígida no autocolapsable, debiendo recuperar la forma cilíndrica una vez eliminada la causa del colapsamiento. Su presión de servicio es de 15 kg/cm² con un margen de seguridad 1:3, debiendo soportar una carga mínima de rotura a la tracción de 1.500 kg.

Racor: Todos los racores de conexión de los diferentes elementos de la boca de incendios equipada están sólidamente unidos a los elementos a conectar (conexión manguera – boquilla).

Válvula: Debe estar realizada en material metálico resistente a la oxidación y corrosión. Se admiten las de cierre rápido (1/4 de vuelta) siempre que se prevean los efectos del golpe de ariete y las de volante con un número de vueltas para su apertura y cierre

comprendido entre 2 1/4 y 3 1/2. En el tipo de 25 mm, la válvula puede ser de apertura automática al girarla devanadera.

Manómetro: Es adecuado para medir presiones entre cero y la máxima presión que se alcance en la red.

SopORTE: Deben tener suficiente resistencia mecánica para soportar además del peso de la manguera las acciones derivadas de su funcionamiento. Se admite tanto el de tipo devanadera (carrete para conservar la manguera enrollada) como el de tipo plegadora (soporte para conservar la manguera doblada zigzag) excepto en el tipo de 25 mm, que es siempre de devanadera. Ambos tipos de soporte permiten orientar correctamente la manguera. Para mangueras de 45 mm, el soporte debe poder girar alrededor de un eje vertical.

Armario: Todos los elementos que componen la boca de incendio equipada deben estar alojados en un armario de dimensiones suficientes para permitir el despliegue rápido y completo de la manguera, excepto en el tipo de 25 mm, en el cual no es exigible el armario. Pueden ser empotrados o de superficie, siendo en este caso metálico. En todos los casos la tapa es de marco metálico y provisto de un cristal que posibilite la fácil visión y accesibilidad, así como la rotura del mismo. Dispone de un sistema que permita su apertura para las operaciones de mantenimiento. Su interior debe estar ventilado.

CRITERIOS GENERALES DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE HIDRANTES. NORMA BÁSICA DE EDIFICACIONES (N.B.E.).-

Los hidrantes son dispositivos hidráulicos que, acoplados a las redes de abastecimiento de agua, permiten la conexión de mangueras por medio de varias tomas o bocas de salida.

Dos son las funciones básicas de los hidrantes:

- Permitir la conexión de mangueras que facilitarán la extinción de incendios en las propias instalaciones o en las colindantes.
- Suministrar agua a los vehículos contra incendio.

En el apéndice 2.4. de la NBE-CPI/96 se puntualiza que: "En el trazado de redes de abastecimiento de agua incluidas en actuaciones de planeamiento urbanístico, debe contemplarse una instalación de hidrantes la cual cumplirá las condiciones establecidas en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios. La red hidráulica que abastece a los hidrantes debe permitir el funcionamiento simultáneo de dos hidrantes consecutivos durante dos horas, cada uno de ellos con un caudal de 1.000 l/min (16 l/s) y una presión mínima de 10 m.c.a. En núcleos urbanos consolidados en los que no se pudiera garantizar el caudal de abastecimiento de agua, puede aceptarse que éste sea de 500 l/min (8 l/s), pero la presión se mantendrá en 10 m.c.a.

Si, por motivos justificados, la instalación de hidrantes no pudiera conectarse a una red general de abastecimiento de agua, debe haber una reserva de agua adecuada para proporcionar el caudal antes indicado.

Componentes del hidrante:

Un hidrante de columna se compone, básicamente, de:

- **Cabeza**, parte que sobresale al exterior y donde se disponen las bocas de salida.
- **Cuerpo de válvula**, parte inferior del hidrante que se fija a la tubería de suministro de agua.
- **Carrete**: pieza que se acopla entre la cabeza y el cuerpo de válvula mediante bridas.
- **Válvula principal**: mecanismo que sirve para interrumpir o permitir el paso del agua al cuerpo superior.
- **Bocas de salida**: aberturas circulares perforadas en la cabeza del hidrante y equipadas con racores. Pueden ser de 45 mm, 70 mm, 100 mm.
- **Fanal**: protección superficial del hidrante contra el vandalismo y la intemperie.
- **Otros**: válvula de drenaje, válvulas individuales por boca, nivel de rotura, llave o volante de accionamiento, etc.

Asimismo es conveniente ubicar en las proximidades del hidrante un armario o caseta provisto de accesorios como: llave de maniobra, lanzas (para agua, espuma, dosificador), mangueras (con racor de 25 mm, 45 mm, 70 mm, 100 mm), bifurcaciones, reducciones, etc.

Tipos de hidrantes:

De acuerdo con la IT 07.06 de Itsemap se clasifican:

a) Por su diseño:

- Hidrantes de Boca (Boca Hidrante): boca de salida de una tubería normal con racor para conexión de manguera.
- Hidrantes de Columna (CHE): tubería vertical fijada a la red de abastecimiento de agua y que sobresale a la superficie provista de varias tomas de agua. Pueden ser de columna seca (sin carga de agua) o de columna húmeda (con carga de agua permanente).
- Hidrantes de Arqueta: toma de agua subterránea instalada en una arqueta y protegida por una tapa.

b) Por su situación:

- Hidrantes exteriores: se hallan en la periferia de las instalaciones objeto de protección.
- Hidrantes interiores: se ubican dentro de los establecimientos protegidos.
- Hidrantes de cubierta: se emplazan en las zonas de cubierta de los edificios. Terraza, azoteas, plataformas, etc.

c) Por su propiedad de uso:

- Hidrantes públicos: situados en las vías públicas y conectados a la red pública de abastecimiento. Son de uso exclusivo por los servicios públicos de Extinción.
- Hidrantes privados: situados generalmente en el interior de los edificios propios.

Hidrantes exteriores:

Los hidrantes exteriores son aquellos ubicados alrededor de las instalaciones, manteniendo una distancia entre equipos y zona de protección superior a 15 m. El apéndice 1.5. del RIP nos concreta "los sistemas de hidrantes exteriores estarán compuestos por una fuente de abastecimiento de agua, una red de tuberías para agua de alimentación y los hidrantes exteriores necesarios. Cuando se prevean riesgos de

heladas, las columnas hidrantes serán del tipo de columna seca.

Hidrantes exteriores. Emplazamiento y ubicación:

El apéndice 2.4. de la NBE-CPI/96 nos aclara que "los hidrantes deben estar situados en lugares fácilmente accesibles, fuera del espacio destinado a circulación y estacionamiento de vehículos, debidamente señalizados conforme a la Norma UNE 23 033 y distribuidos de tal manera que la distancia entre ellos medida por espacios públicos no sea mayor que 200 m.

El apéndice 2.5. de la NBE-CPI/96 nos puntualiza: "los hidrantes que protejan a un edificio deberán estar razonablemente repartidos por su perímetro, ser accesibles para los vehículos del servicio de extinción de incendios y, al menos, uno de ellos debe estar situado a no más de 100 m de distancia de un acceso al edificio".

El apéndice 2.5. de la NBE-CPI/96 nos precisa que "deben contar con la instalación de al menos un hidrante los siguientes edificios o establecimientos:

- Con carácter general, todo edificio cuya altura de evacuación descendente o ascendente sea mayor que 28 m o que 6 m, respectivamente.
- Los cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida comprendida entre 500 y 10.000 m².
- Los recintos deportivos con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m².
- Los de uso Comercial o de Garaje o Aparcamiento, con superficie construida comprendida entre 1.000 y 10.000 m².
- Los de uso Hospitalario o Residencial, con superficie construida comprendida entre 2.000 y 10.000 m².
- Los de uso Administrativo, Docente o Vivienda, con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m².
- Cualquier edificio o establecimiento de densidad elevada conforme al apartado 6.1 de esta norma básica no mencionado anteriormente, con superficie construida comprendida entre 2.000 y 10.000 m².

Los anteriores edificios o establecimientos deben contar con un hidrante más por cada 10.000 m² adicionales de superficie construida o fracción. Los hidrantes de la red pública pueden tenerse en cuenta a efectos de cumplimiento de las dotaciones indicadas en el punto anterior".

Hidrantes de columna seca:

El hidrante de columna seca se caracteriza por permanecer sin agua en situación normal; entre sus características mencionamos:

- Diferentes modelos dependiendo del tamaño de la tubería, número y dimensión de las bocas de salida, etc.
- Posibilidad de girar la cabeza en un arco de 360° que permitirá dirigirlo en una dirección concreta.
- Sistema contra la rotura del hidrante, el cual, fuerza la fractura del equipo en un punto concreto al ser golpeado y permite mantener la estanqueidad.
- Vaciado automático después del uso en prevención de daños por heladas.
- Reparación y mantenimiento sin necesidad de extraerlo.

- Resistencia a la corrosión y el envejecimiento de todas sus piezas y mecanismos.
- Prever una adecuada localización en previsión de impactos y actos vandálicos, o resguardarlo mediante medios de protección específicos.
- Norma UNE 23.405.

Hidrantes de columna húmeda:

El hidrante de columna húmeda se caracteriza por permanecer con agua constantemente, lo cual obliga a implantarse en zonas donde no exista riesgo de heladas. Estos equipos son menos complicados que los de columna seca ya que disponen de un cuerpo con dos partes: una enterrada para conectar con la tubería de suministro y la superficial, donde se disponen las bocas de conexión. Entre sus características mencionamos:

- Diferentes modelos dependiendo del tamaño de la tubería, número y dimensión de las bocas de salida, etc.
- Accionamiento conjunto para todas las bocas o apertura y cierre individual para cada boca de salida.
- Vaciado automático si es necesario.
- Reparación y mantenimiento sin necesidad de extraerlo.
- Resistencia a la corrosión y el envejecimiento de todas sus piezas y mecanismos, especialmente los que permanecen en contacto directo con el agua.
- Acople en posición curva o recta.
- Prever una adecuada localización en previsión de impactos y actos vandálicos, o resguardarlo mediante medios de protección específicos.
- Norma UNE 23.406.

Accesorios para hidrantes:

Los accesorios más comunes son:

- Fanal: es la protección superficial del hidrante contra el vandalismo y la intemperie.
- Armario o caseta: resistentes a la intemperie, se emplean para contener otros accesorios: lanzas, mangueras, bifurcaciones, reducciones, etc.
- Mangueras: de diferentes diámetros (25 mm, 40 mm, 70 mm, 100 mm) y longitudes.
- Lanzas: específicas para el agente extintor: agua, espuma, dosificador.
- Racores de conexión instantánea, con rosca interior o exterior, para manguera, etc.
- Tapón para la protección de las bocas de salida, equipado con una cadena para evitar la sustracción.
- Diferentes medios para acoplar: bifurcaciones, reducciones, codo giratorio, curva para conexión horizontal, acoplamiento en "S", etc.
- Otros: llave de maniobra, válvula de drenaje, válvulas individuales por boca, nivel de rotura, llave o volante de accionamiento, etc.
- Para hidrantes bajo tierra: arquetas, tapas y cercos, que sirven para proteger el equipo.

Mantenimiento de hidrantes:

De conformidad con el apéndice 2 del RIP a estos medios materiales se les aplicará el programa mínimo de mantenimiento siguiente:

1. Operaciones a realizar trimestralmente por personal de una empresa mantenedora autorizada, o bien, por el personal del usuario o titular de la instalación:
 - Comprobar la accesibilidad a su entorno y la señalización en los hidrantes enterrados.
 - Inspección visual comprobando la estanquidad del conjunto.
 - Quitar las tapas de las salidas, engrasar las roscas y comprobar el estado de las juntas de los racores.
2. Operaciones a realizar semestralmente por personal de una empresa mantenedora autorizada, o bien, por el personal del usuario o titular de la instalación:
 - Engrasar la tuerca de accionamiento o rellenar la cámara de aceite del mismo.
 - Abrir y cerrar el hidrante comprobando el funcionamiento correcto de la válvula principal y del sistema de drenaje.

En todos los casos, tanto el mantenedor como el usuario o titular de la instalación, conservarán constancia documental del cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo, indicando, como mínimo: las operaciones efectuadas, el resultado de las verificaciones y pruebas, y la sustitución de elementos defectuosos que se hayan realizado. Las anotaciones deberán llevarse al día y estarán a disposición de los servicios de inspección de la comunidad Autónoma correspondiente.

ANEXOS

SISTEMA DE EVACUACIÓN Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

PLANILLA DE CÁLCULO PARA DESAGUES SANITARIOS

[1]	[2]	[3]							[4]							[5]			[6]		
AMBIENTE	N° DESAGUE	N° DE ARTEFACTOS							U.D.H.							U.D.H.			DIAMETRO		
		I	L	D	Re	Lp	Lv	U	4	1	2	1	2	2	4	POR RED	ACUMULADO	POR AMBIENTE	[mm]	[in]	
		I	L	D	Re	Lp	Lv	U	I	L	D	Re	Lp	Lv	U						
EN PLANTA: BAÑO DE MUJERES	1	8							32	0	0	0	0	0	0	0	32			101,60	4
	2				4				0	0	0	4	0	0	0	0	4			50,80	2
	3	8							32	0	0	0	0	0	0	0	32			101,60	4
	4			17	5	7			0	0	34	5	14	0	0	0	53		121	101,60	4
EN PLANTA: LAVAMANOS EN EL INGRESO	1		8						0	8	0	0	0	0	0	0	8		8	76,20	3
EN PLANTA: BAÑO DE HOMBRES	1		7	7	4				0	7	14	4	0	0	0	0	25			101,60	4
	2	9	2				5		36	2	0	0	0	0	20	58		83	101,60	4	
EN PLANTA:LAVADO DE PIEZAS	1				4		9		0	0	0	4	0	18	0	22		22	101,60	4	
EN PLANTA:AREA QUEBRADO MANUAL	1		15		8				0	15	0	8	0	0	0	23			101,60	4	
EN PLANTA:AREA DE SUPERVISORAS	1		3		6				0	3	0	6	0	0	0	9			76,20	3	
EN PLANTA:AREA QUEBRADO MANUAL	2				1				0	0	0	1	0	0	0	1	33			101,60	4
EN PLANTA:AREA DE SUPERVISORAS	2		7		5				0	7	0	5	0	0	0	12			76,20	3	
EN PLANTA:AREA QUEBRADO MANUAL	3				2				0	0	0	2	0	0	0	2	45			101,60	4
EN PLANTA:AREA QUEBRADO MANUAL	4		15		6				0	15	0	6	0	0	0	21			101,60	4	
EN PLANTA:AREA QUEBRADO MANUAL Y SUPERVISORAS	5				1				0	0	0	1	0	0	0	1	67	67	101,60	4	
EN PLANTA:AREA DE SECADO CILINDROS	1		2		1				0	2	0	1	0	0	0	3			50,80	2	
EN PLANTA:AREA DE SANCOCHADO	1		2						0	2	0	0	0	0	0	2			50,80	2	
	2				1				0	0	0	1	0	0	0	1	6			50,80	2
EN PLANTA:AREA QUEBRADO MANUAL	6				4				0	0	0	4	0	0	0	4	10			76,20	3
EN PLANTA:AREA DEPOSITOS	1		6		2				0	6	0	2	0	0	0	8			76,20	3	

EN PLANTA:AREA DEPOS.,QUEBRAD., CILINDROS Y SANC.	3				1				0	0	0	1	0	0	0	1	19	19	76,20	3
BAÑO EXTERIOR: BAÑO MUJERES	1	4							16	0	0	0	0	0	0	16			101,60	4
	2		2	4	3				0	2	8	3	0	0	0	13		29	76,20	3
BAÑO EXTERIOR: BAÑO HOMBRES	1	3					2		12	0	0	0	0	0	8	20			101,60	4
	2		2	4	3				0	2	8	3	0	0	0	13		33	76,20	3
COMEDOR: COCINA	1					1			0	0	0	0	2	0	0	2			50,80	2
AREA DE GUARDERIA: BAÑO	1	5					1		20	0	0	0	0	0	4	24			101,60	4
	2		4		2				0	4	0	2	0	0	0	6		28	50,80	2
AREA DE GUARDERIA: BAÑO ADMINISTRATIVOS	1	1	1		1				4	1	0	1	0	0	0	6		6	101,60	4
AREA DE GUARDERIA: COCINA	1				1	1			0	0	0	1	2	0	0	3		3	50,80	2
VIVIENDAS: BAÑO	1	1	1	1	1				4	1	2	1	0	0	0	8			101,60	4
VIVIENDAS: COSINETA	2				1	1			0	0	0	1	2	0	0	3		11	50,80	2
TOTAL DE LAS VIVIENDAS									0	0	0	0	0	0	0	0		55	0,00	

PLANILLA DE CÁLCULO DE COLECTORES

[1]		[2]	[3]		[4]			[5]		[6]	[7]		[8]		[9]	[10]		
TRAMO		LONGITUD [m]	COTA [msnm]		PROFUNDIDA DE ESXCAV. [m]			COTA SOLERA [msnm]		PENDIENTE DE DISEÑO [%]	U.D.H.		DIAMETRO		ANCHO DE LA ZANJA [m]	VOLMEN [m3]		
DE	A		SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	MEDIO	SUPERIOR	INFERIOR		PARCIAL	ACUMULADO	[mm]	[in.]		EXCAV.	CAMA DE ARENA	RELLENO
CI-1	CI-2	3,17	215,40	215,37	0,4	0,4	0,4	215,00	214,97	0,9	36	36	101,60	4	0,5	0,63	0,16	0,45
CI-2	CI-3	9,19	215,37	215,28	0,4	0,4	0,4	214,97	214,88	1,0	85	121	101,60	4	0,5	1,84	0,46	1,30
CI-3	CI-4	9,68	215,28	215,29	0,4	0,5	0,45	214,88	214,79	0,9	8	129	101,60	4	0,5	2,18	0,48	1,62
CI-4	CI-5	5,48	215,29	215,28	0,5	0,55	0,525	214,79	214,73	1,1	105	234	152,40	6	0,6	1,73	0,33	1,30
CI-5	CI-6	29,10	215,28	215,40	0,55	1	0,775	214,73	214,40	1,1	69	303	152,40	6	0,6	13,53	1,75	11,25
CI-6	CI-7	21,77	215,40	215,20	1	1	1	214,40	214,20	0,9	19	322	152,40	6	0,6	13,06	1,31	11,36
CI-7,2	CI-7,1	6,71	215,40	215,30	0,4	0,4	0,4	215,00	214,90	1,5	29	29	101,60	4	0,5	1,34	0,34	0,95
CI-7,1	CI-7	2,95	215,30	215,25	0,4	0,4	0,4	214,90	214,85	1,7	33	62	101,60	4	0,5	0,59	0,15	0,42
CI-7	CI-8	14,79	215,30	215,25	1	1,1	1,05	214,30	214,15	1,0		384	152,40	6	0,6	9,32	0,89	8,16
CI-8.1	CI-8	27,75	215,20	215,25	0,4	0,75	0,575	214,80	214,50	1,1	2	2	76,20	3	0,5	7,98	1,39	6,46
CI-8	CI-9	22,46	215,25	215,20	1,1	1,3	1,2	214,15	213,90	1,1		386	152,40	6	0,6	16,17	1,35	14,41
CI-9,1	CI-9	8,47	215,20	215,20	0,4	0,5	0,45	214,80	214,70	1,2	28	28	101,60	4	0,5	1,91	0,42	1,41
CI-9	CI-10	20,25	215,20	215,40	1,3	1,7	1,5	213,90	213,70	1,0		414	152,40	6	0,6	18,23	1,22	16,64
CI-10,2	CI-10,1	3,53	215,20	215,15	0,4	0,4	0,4	214,80	214,75	1,4	6	6	101,60	4	0,5	0,71	0,18	0,50
CI-10,1	CI-10	12,35	215,15	215,40	0,4	0,8	0,6	214,75	214,60	1,2	3	9	101,60	4	0,5	3,71	0,62	2,99
CI-10	CI-11	24,63	215,40	215,40	1,5	1,75	1,625	213,90	213,65	1,0	9	423	152,40	6	0,6	24,01	1,48	22,09
CI-11	CI-12	24,63	215,40	215,20	1,75	1,8	1,775	213,65	213,40	1,0		423	152,40	6	0,6	26,23	1,48	24,30
CI-A	CI-12,6	5,50	215,40	215,40	0,4	0,45	0,425	215,00	214,95	0,9	3	3	76,20	3	0,5	1,17	0,28	0,87
CI-12,6	CI-12,5	10,94	215,40	215,40	0,45	0,55	0,5	214,95	214,85	0,9		3	76,20	3	0,5	2,74	0,55	2,14
CI-B	CI-12,5	2,69	215,40	215,40	0,4	0,43	0,415	215,00	214,97	1,1	8	8	101,60	4	0,5	0,56	0,13	0,40
CI-A	CI-12,5	5,50	215,40	215,40	0,4	0,45	0,425	215,00	214,95	0,9	3	3	76,20	3	0,5	1,17	0,28	0,87
CI-12,5	CI-12,4	10,94	215,40	215,40	0,45	0,55	0,5	214,95	214,85	0,9		14	101,60	4	0,5	2,74	0,55	2,10
CI-B	CI-12,4	2,69	215,40	215,40	0,4	0,43	0,415	215,00	214,97	1,1	8	8	101,60	4	0,5	0,56	0,13	0,40
CI-A	CI-12,4	5,50	215,40	215,40	0,4	0,45	0,425	215,00	214,95	0,9	3	3	76,20	3	0,5	1,17	0,28	0,87
CI-12,4	CI-12,3	10,94	215,40	215,40	0,55	0,65	0,6	214,85	214,75	0,9		25	101,60	4	0,5	3,28	0,55	2,65

CI-B	CI-12,3	2,69	215,40	215,40	0,4	0,43	0,415	215,00	214,97	1,1	8	8	101,60	4	0,5	0,56	0,13	0,40
CI-A	CI-12,3	5,50	215,40	215,40	0,4	0,45	0,425	215,00	214,95	0,9	3	3	76,20	3	0,5	1,17	0,28	0,87
CI-12,3	CI-12,2	10,94	215,40	215,40	0,65	0,75	0,7	214,75	214,65	0,9		36	101,60	4	0,5	3,83	0,55	3,19
CI-B	CI-12,2	2,69	215,40	215,40	0,4	0,43	0,415	215,00	214,97	1,1	8	8	101,60	4	0,5	0,56	0,13	0,40
CI-A	CI-12,2	5,50	215,40	215,40	0,4	0,45	0,425	215,00	214,95	0,9	3	3	76,20	3	0,5	1,17	0,28	0,87
CI-12,2	CI-12,1	10,94	215,40	215,40	0,75	0,85	0,8	214,65	214,55	0,9		47	101,60	4	0,5	4,38	0,55	3,74
CI-B	CI-12,1	2,05	215,40	215,40	0,4	0,42	0,41	215,00	214,98	1,0	8	8	101,60	4	0,5	0,42	0,10	0,30
CI-12,1	CI-12	23,86	215,40	215,20	0,85	0,9	0,875	214,55	214,30	1,0		55	101,60	4	0,6	12,53	1,43	10,90
CI-12	PT	23,62	215,20	215,25	1,8	2,1	1,95	213,40	213,15	1,1		478	152,40	6	0,6	27,64	1,42	25,79

AGUAS INDUSTRIALES

SANCO	PT2	30,75	215,20	215,25	0,5	1	0,75	214,7	214,3	1,5		0	254,00	10	0,5	11,53	1,54	8,44
-------	-----	-------	--------	--------	-----	---	------	-------	-------	-----	--	---	--------	----	-----	-------	------	------

Tablas utilizadas en el diseño

TABLA N° 11.4.1
NUMERO MÁXIMO DE UNIDADES DE DESCARGA QUE PUEDE SER CONECTADO
A LOS COLECTORES DEL EDIFICIO

Diámetro del tubo en pulgadas	PENDIENTES		
	1%	2%	4%
2	---	21	26
2	---	24	31
3	20	27	36
4	180	216	250
6	700	840	1000
8	1600	1920	2300
10	2900	3500	4200
12	4600	5600	6700

Fuente Reglamento Inst. Sanitarias

TABLA N° 11.16.1
VELOCIDADES MÁXIMAS ADMISIBLES EN TUBOS DE ALCANTARILLADO

Material	Alcantarillado Sanitario	Alcantarillado Pluvial
Tubería de cemento	3,00 (m/s)	2,50 - 4,00 m/s
Tubería de cerámica	3,60 (m/s)	3,00 - 4,00 m/s
Tubería de P.V.C.	4,50 (m/s)	4,00 - 4,50 m/s
Tubería de hierro o metal	5,00 (m/s)	5,00 - 6,00 m/s

Fuente Reglamento Inst. Sanitarias

Nota 1.- Las velocidades máximas para aguas pluviales se elegirán según las características del material de arrastre

Nota 2.- los valores de la tabla anterior son validos para conductos que trabajen a sección parcial

ANEXOS

TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

1.- TAZA DE ACUMULACIÓN DE LODO (K).-

Intervalo entre limpieza del tanque séptico (años)	Valores de K en días		
	t ≤ 10 °C	10 < t ≤ 20 °C	t > 20 °C
1	94	65	57
2	134	105	97
3	174	145	137

FUENTE: NB-688.

2.- GEOMETRÍA DE LOS TANQUES (NB-688).-

Pueden ser cilíndricos o prismáticos rectangulares, en caso de tanques cilíndricos considerar un diámetro interno mínimo de 1,10. En rectangulares la relación largo/ancho: mínimo 2:1 y máximo 4:1. Las profundidades útiles varían de un mínimo de 1,20 m a un máximo de 2,80 m.

Los tanques sépticos de cámaras en serie, adoptar, para tanques cilíndricos adoptar tres cámaras en serie, siendo el volumen de la primera cámara igual a V/2 y de las dos cámaras siguientes iguales a V/4.

Para tanques prismáticos rectangulares adoptar dos cámaras en serie, siendo el volumen de la primera cámara igual a 2/3 V y de la segunda 1/3V.

4.- LIMITE PERMISIBLE DE DESCARGAS EN CUERPOS RECEPTORES.-

El Reglamento en materia de contaminación hídrica, que forma parte del Reglamento de la Ley del Medio Ambiente N° 1333 del Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente (1995), define como limite permisible a la concentración máxima o mínima permitida, según corresponda, de un elemento, compuesto o microorganismo en el agua, para preservar la salud y el bienestar humanos y el equilibrio ecológico, en concordancia con las clases establecidas.

La mezcla de agua producto de una descarga y de un río debe regirse por la ecuación (1). Para cualquier parámetro de calidad, el valor total de la mezcla debe ser siempre menor que el establecido para la clase del río que corresponda.

$$P_{XF} = \frac{P_{XI} * Q_I + P_{XR} * Q_R}{Q_I + Q_R}$$

Donde:

- P_{XF} = parámetro de mezcla
- P_{XI} = parámetro de la descarga
- P_{XR} = parámetro del río, en el punto sin impacto
- Q_I = caudal de la descarga
- Q_R = caudal del río

Clasificación general de cuerpos de agua:

Según el Reglamento en materia de contaminación hídrica una clasificación general de cuerpos de agua, en relación con su aptitud de uso, obedece a los siguientes lineamientos:

- **CLASE "A"**, aguas naturales de máxima calidad, que las habilita como agua potable para consumo humano sin ningún tratamiento previo, o con simple desinfección bacteriológica en los casos necesarios verificados por laboratorio.
- **CLASE "B"**, aguas de utilidad general, que para consumo humano requieren tratamiento físico y desinfección bacteriológica.
- **CLASE "C"**, aguas de utilidad general, que para ser habilitadas para consumo humano requieren tratamiento físico químico completo y desinfección bacteriológica.
- **CLASE "D"**, aguas de calidad mínima , que para consumo humano, en los caso externos de necesidad pública, requieren un proceso inicial de presedimentación , pues pueden tener una elevada turbiedad por elevado contenido de sólidos en suspensión, y luego tratamiento físico químico completo y desinfección bacteriológica especial contra huevos y parásitos intestinales.

ANEXOS

PRUEBAS IN SITU INSTALACION DE CAÑERIAS Y TUBOS DE PVC

INSPECCIÓN Y/O PRUEBAS DE TUBERÍAS INSTALADAS

Inspección visual

La inspección visual incluye:

- Alineación y perfil longitudinal
- Juntas
- Daños o deformaciones
- Conexiones
- Revestimientos interiores o exteriores
- Estado de las cunas de asiento

Pruebas

El objeto de estas pruebas es la comprobación del correcto montaje de los tubos en obra. Incluye conexiones, registros y cámaras de inspección.

Pruebas hidráulicas

Existen tres métodos diferentes basados uno, en la "observación y corrección de fugas", otro, en el "control de pérdidas" y, por último, el recogido en la **norma UNE-EN 1.610**, "método de la W".

a) Método de la observación y corrección de fugas

Una vez colocada la tubería, construidos los pozos y antes del relleno de la zanja, las pruebas se realizarán obturando la entrada de la tubería en el pozo de aguas abajo y cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua, llenándose completamente de agua la tubería y el pozo de aguas arriba del tramo a probar.

Transcurridos treinta minutos tras el llenado se inspeccionarán los tubos, las juntas y los pozos, comprobándose que no ha habido pérdida de agua.

Si se aprecian fugas durante la prueba se procederá a su corrección, realizándose a continuación una nueva prueba.

b) Método del control de pérdidas

Consiste en comprobar las pérdidas habidas durante un tiempo determinado en una tubería llena de agua, con una pequeña presión e incluyendo o no el pozo de registro.

Este método de control se recoge en diversas normas y pliegos, variando solamente entre ellos las fugas máximas permitidas. En el método que describimos a continuación se establecen unos límites de pérdidas que generalmente se consideran aceptables.

Descripción del método

Realizada la obturación del tramo se pasará a realizar la prueba de estanquidad, según proceda, de una de las formas siguientes:

a) El tramo de conducción incluye el pozo de registro de aguas arriba. El llenado de agua se efectuará desde el pozo de registro de aguas arriba hasta alcanzar la altura de la columna de agua. Esta operación deberá realizarse de manera lenta y regular para permitir la total salida de aire de la conducción.

b) El tramo de conducción no incluye pozo de registro. El llenado de agua se realizará desde el obturador de aguas abajo para facilitar la salida de aire de la conducción, y en el momento de la prueba se aplicará la presión correspondiente a la altura de la columna de agua fijada en la prueba.

En ambos casos se dejará transcurrir el tiempo necesario antes de iniciarse la prueba para permitir que se establezca el proceso de impregnación del hormigón de la conducción. A partir de este momento se iniciará la prueba procediendo, en el caso a) a restituir la altura "h" de columna de agua, y en el caso b) a añadir el volumen de agua necesario para mantener la presión fijada en la prueba. Deberá verificarse que la presión en la extremidad de aguas abajo no supere la presión máxima admisible.

Criterios de aceptación

Período de impregnación de, al menos, veinticuatro horas para tubos de hormigón. Presión de prueba, 0,4 bar, equivalente a una altura de columna de 4 m, medida sobre solera de conducción en el pozo de registro de aguas arriba.

En ningún caso la presión máxima será mayor de 1 kg/cm²

La prueba será satisfactoria si transcurridos treinta minutos, la aportación en litros para mantener el nivel no es superior a:

$V \leq p D^2 (m) \times L (m)$ Litros

D = Diámetro interior del tubo

L = Longitud tramo de prueba

V = Volumen máximo admisible para dar por válida una prueba de estanquidad de conducción de saneamiento.

Tabla 6.8.2.1 a.

D (mm)	LITROS/30 MINUTOS Para 50 ml de conducción	D (mm)	LITROS/30 MINUTOS Para 50 ml de conducción
300	15,0	1400	305,0
400	25,0	1500	355,0
500	40,0	1600	400,0
600	55,0	1800	510,0
800	100,0	2000	630,0
1000	155,0	2500	980,0
1200	225,0	3000	1415,0

Se tendrá en cuenta una aportación de agua suplementaria por pozo de registro de:

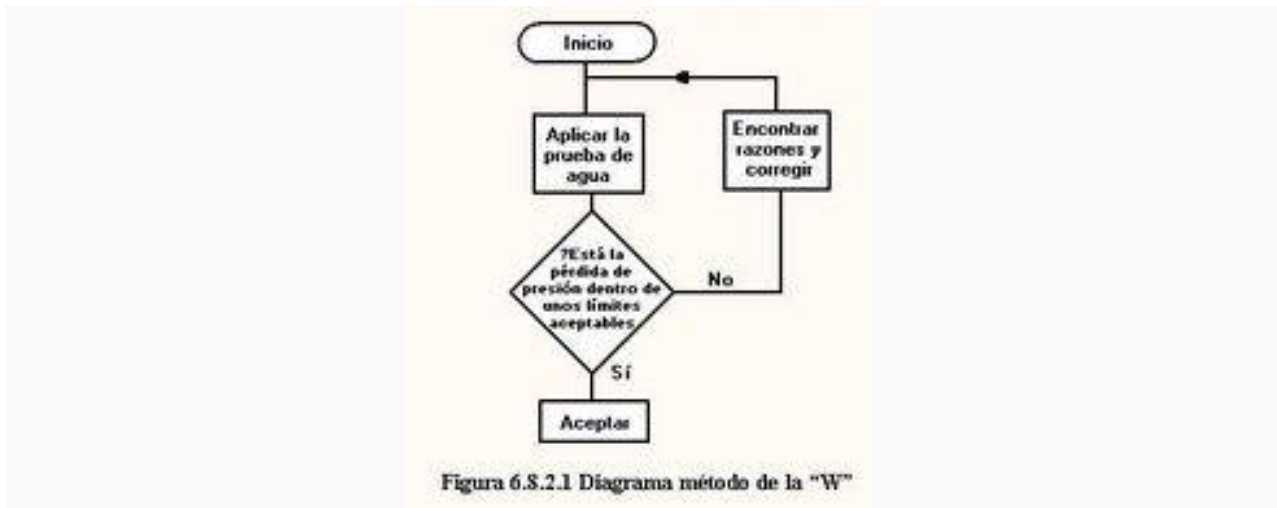
$V_p = 0,5$ litros / m² pared de pozo **Tabla 6.8.2.1.b**

DIAMETRO INTERIOR DEL POZO (m)	LITROS/30 MINUTOS POR CADA m DE ALTURA DE POZO
1,00	1,57
1,20	1,88
1,60	2,51
1,80	2,83

Para conducciones de D \geq 1.200 mm se obtura el tramo de conducción a probar, sin incluir los pozos de registro y se realiza la prueba de manera directa sin respetar el período de impregnación.

La prueba será satisfactoria si transcurridos treinta minutos los volúmenes de aportación en litros para mantener la presión inicial (0,4 bar) son menores que los fijados en la fórmula anterior. En caso contrario puede efectuarse de nuevo la prueba respetando el período de impregnación de veinticuatro horas y controlando nuevamente la aportación transcurridos treinta minutos.

c) Prueba de estanquidad con agua según UNE-EN 1.610



Presión de prueba

La presión de prueba es la presión equivalente o resultante de llenar la sección de prueba hasta el nivel del terreno de registro aguas arriba o aguas abajo, según sea apropiado, con una presión máxima de 50 kPa y una mínima de 10 kPa medida en la parte superior del tubo.

Pruebas de presión de valores mayores se especifican en tuberías que deban operar bajo sobrecargas permanentes o temporales (véase prEN 805)

Tiempo de acondicionamiento

Después de que las tuberías y/o los pozos de registro estén llenos y la presión de prueba esté aplicada, se necesitará un tiempo de acondicionamiento.

NOTA: Generalmente es suficiente 1 h. Se necesitará un período mas largo de tiempo en condiciones climáticas secas para el caso de tubos de hormigón.

Tiempo de prueba

El tiempo de prueba será de 30 ± 1 min.

Requerimientos de la prueba

La presión debe mantenerse dentro del margen de 1 kPa de la presión de prueba definitiva dada en el primer apartado mediante la adición de agua.

La cantidad total de agua añadida durante la prueba para mantener este requerimiento debe ser medida y anotada.

Los requerimientos de la prueba se cumplirán si la cantidad de agua añadida no es mayor de:

- 0,15 l/m² durante 30 minutos para tuberías.
- 0,20 l/m² durante 30 minutos para tuberías incluyendo pozos de registro.
- 0,40 l/m² durante 30 minutos para pozos de registro y de inspección.

NOTA: m² se refiere a la superficie interna mojada.

Prueba de estanquidad de aire en zanja según ASTM C-924M y UNE-EN 1.610

La prueba de aire a baja presión tiene por objeto detectar tubos dañados y fallos en las juntas de unión.

Debido a las diferencias entre el comportamiento de gases y fluidos bajo condiciones de presión, no hay correlación directa entre pérdida de aire y pérdida de agua. En la mayoría de los casos el ensayo por aire es de "pasa" o "no pasa", y si la conducción "pasa" debería comportarse satisfactoriamente en la prueba de pérdida de agua. En el caso de que la conducción "no pase" deberá ser sometida a la prueba de pérdida de agua.

El ensayo de prueba por aire a baja presión está suficientemente comprobado para los tubos de diámetros comprendidos entre 300 mm y 600 mm. El límite superior se establece fundamentalmente por condiciones de seguridad y porque los tubos de diámetros mayores se ensayan más fácilmente mediante inspecciones visuales y por comprobación individual de las juntas.

Descripción del método

Las tuberías se prueban por tramos entre arquetas o pozos de registro consecutivos.

La tubería que va a ser ensayada se tapona con un balón neumático de cierre en cada extremo. Se introduce aire a baja presión. La cantidad de aire que pierde servirá para determinar la aceptabilidad de la conducción.

Precauciones de seguridad

La prueba de aire puede ser peligrosa si no está convenientemente preparada. Es extremadamente importante que el obturador se instale y se ajuste de tal manera que se evite la explosión del tubo por exceso de presión, así como que esté asegurado el anclaje de los tubos para evitar así su desenchufado.

También es necesario que se despresurice la conducción ensayada antes de aflojar el obturador para su sustitución. El equipo de presurización ha de incluir una válvula de presión que reduzca riesgos y evite daños a la conducción por sobrepresurización.

El compresor deberá tener una válvula de seguridad que salte cuando la presión sea superior a 0,45 Kp/cm² y así evitar una sobrepresión de la tubería.

Preparación de la conducción a ensayar

Limpiar la conducción, humedecer la superficie interior y eliminar rastros y residuos.

Procedimiento para la prueba de estanquidad por aire en zanja según ASTM C-924M

- 1) Determinar el tiempo de ensayo de la conducción utilizando la tabla, para cada diámetro nominal (en mm) y para cada longitud de tramo a ensayar. El tiempo de ensayo es el que se requiere para que la presión descienda desde 24kPa (0,24 bares) a 17kPa (0,17 bares).

Tabla

LONG.	D 300	D400	D500	D600
10m	0m 34s	0m 43s	0m 52s	1m 5s
15m	0m 52s	1m 4s	1m 18s	1m 37s
20m	1m 9s	1m 14	1m 44s	2m 10s
25m	1m 26s	1m 46s	2m 10s	2m 42s
30m	1m 43s	2m	2m 35s	3m 14s
35m	2m 1s	2m 29s	3m 1s	3m 47s
40m	2m 17s	2m 50s	3m 28s	4m 19s
45m	2m 35s	3m 11s	3m 53s	4m 52s
50m	2m 52s	3m 33s	4m 19s	5m 24s
55m	3m 9s	3m 54s	4m 45s	5m 56s
60m	3m 26s	4m 16s	5m 11s	6m 29s
65m	3m 44s	4m 37s	5m 37s	7m 1s
70m	4m 1s	4m 58s	6m 3s	7m 34s
75m	4m 18s	5m 19s	6m 29s	8m 6s
80m	4m 35s	5m 40s	6m 55s	8m 38s
85m	4m 53s	6m 2s	7m 20s	9m 11s
90m	5m 10s	6m 23s	7m 47s	9m 43s
95m	5m 27s	6m 44s	8m 13s	10m 16s
100m	5m 44s	7m 5s	8m 38s	10m 48s

- 2) Llenar con aire hasta que la presión interna en la conducción sea aproximadamente de 27kPa (0,27 bares). Dejar estabilizar la presión. La presión normalmente descenderá antes de que la temperatura en el interior de la conducción se estabilice.

- 3) La prueba comienza cuando la presión se ha estabilizado dejando que descienda hasta 24 kPa (0,24 bares). A partir de este momento se empieza a medir el tiempo de ensayo que indique la tabla. Una vez transcurrido el tiempo de ensayo se mide la presión final.

- 4) Si el descenso de la presión durante el tiempo de ensayo es de 7 kPa (0,7 bares) o menor se acepta la instalación. Si el descenso de presión es superior a 7 kPa (0,7 bares) se ha de inspeccionar la línea para determinar la causa de la excesiva pérdida de aire.

Procedimiento para la prueba de estanquidad por aire en zanja según Norma UNE-EN 1.610 (MÉTODO "L")

Los tiempos de ensayo en función del diámetro nominal del tubo y de los métodos de ensayo para los distintos tipos de tuberías (LA; LB; LC; LD), excluyendo pozos de registro, se dan en la tabla adjunta.

Para tubos de hormigón se adoptarán los métodos de ensayo LA y LB. Se deberán usar obturadores herméticos para evitar errores procedentes del equipo de ensayo. Se requiere especial cuidado por los ensayos de grandes diámetros por razones de seguridad. La prueba de aire es difícil de implementar en la práctica en pozos de registro.

NOTA 1: Hasta que se tenga la suficiente experiencia al aplicar la prueba en pozos de registro, el tiempo de ensayo que se tomará será la mitad del tiempo que se obtenga para un tubo de diámetro equivalente.

Se aplicará durante aproximadamente 5 minutos una presión inicial igual a la presión de ensayo p incrementada en un 10%. A partir de ese momento se reducirá hasta p . Si el descenso de presión, medido después del tiempo de ensayo, es menor que el DP dado en la tabla se considerará satisfactorio.

Pruebas de uniones individuales

A menos que se especifique de otra forma, se puede aceptar la prueba de uniones individuales para la aceptación de la tubería completa, normalmente para tuberías de diámetro superior a 1.000 mm.

Para la prueba de uniones individuales, el área superficial para la prueba de la "W" es la representada por un metro de la longitud del tubo, si no se especifica de otra forma. Las necesidades de cumplimiento de la prueba son las mismas dadas en el apartado de "Requerimientos de la prueba" con una presión de prueba de 50 kPa en la parte superior de la tubería.

Las condiciones para la prueba de la "L" seguirán las normas dadas en el apartado "Prueba de estanquidad de aire en zanja según UNE-EN 1.610" y serán especificadas individualmente.

Materia l	Método de ensayo	P_o *) (kPa)	DP (kPa)	Tiempo de ensayo (min)						
				D100	D200	D300	D400	D600	D800	D1000
Tubo seco	LA	1	0,25	5	5	5	7	11	14	18
	LB	5	1	4	4	4	6	8	11	14
	LC	10	1,5	3	3	3	4	6	8	10
	LD	20	1,5	1,5	1,5	1,5	2	3	4	5
Valores de k_p **)				0,058	0,058	0,053	0,04	0,0267	0,020	0,016
Tubo mojado	LA	1	0,25	5	5	7	10	14	19	24
	LB	5	1	4	4	6	7	11	15	19
	LC	1	0,3	3	4	5		8	11	14
	LD	20	1,5	1,5	1,5	2	2,5	4	5	7
Valores de k_p **)				0,058	0,058	0,04	0,03	0,02	0,015	0,012

-) Presión relativa

$$t = \frac{1}{k_p} \cdot \ln \frac{p_0}{p_0 - \Delta P}$$

-
-) Para tubos secos $k = 16/D$ con un máximo de 0,058
Para tubos mojados $p = 12/D$ con un máximo de 0.058

Si $t \leq 5$ min aproximar al medio minuto más cercano; si $t > 5$ min aproximar al minuto más cercano

INSTALACIÓN SANITARIA

PROV. Y TENDIDO DE TUBERÍA DE DESAGUE PVC

UNIDAD – ml

1. DEFINICIÓN

Comprende la provisión e instalación de tuberías de PVC (policloruro de vinilo rígido) de clase 9 (presión de trabajo 9 Kg/cm² - 128 psi – 90 mca) del tipo de unión campana -espiga de diferentes diámetros según los planos del proyecto, con el objetivo de evacuar las aguas residuales del edificio.

El material adquirido debe ser nuevo y de buena calidad. Estos materiales deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Las tuberías, juntas y piezas especiales serán de PVC, tipo, clase, espesor y resistencia especificada en los planos de construcción. Las tuberías de PVC y sus accesorios deberán cumplir con las siguientes normas:

- Norma ANSI/ASTM D 3034
- Normas Bolivianas: NB 213-77.
- Normas ASTM: D-1785 y D-2241.
- Normas equivalentes a las anteriores.

PEGAMENTO PARA PVC

TUBERÍA PVC 1/2" o 2" C-9

MISELANEOS INST. TUB. SANITARIO

Las superficies externa e interna de los tubos deberán ser lisas y estar libres de grietas, fisuras, ondulaciones y otros defectos que alteren su calidad. Los extremos deberán estar adecuadamente cortados y ser perpendiculares al eje del tubo. Los tubos deberán ser de color uniforme. En ningún caso las tuberías deberán ser calentadas y luego dobladas, debiendo para este objeto utilizarse codos de diferentes ángulos, según lo requerido. Las juntas serán del tipo campana-espiga. Las juntas tipo campana-espiga, se efectuarán utilizando el tipo de pegamento recomendado por el fabricante para tuberías de PVC. Las tuberías y accesorios de PVC por ser livianos son fáciles de manipular, sin embargo, se deberá tener sumo cuidado cuando sean descargados y no deberán ser lanzados sino colocados en el suelo. La tubería de PVC deberá almacenarse sobre soportes adecuados apilarse en alturas no mayores a 1.50 m., especialmente si la temperatura ambiente es elevada, pues las capas inferiores podrían deformarse. No se las deberán tener expuestas al sol por períodos prolongados. El material de PVC será sometido a lo establecido en la Norma Boliviana 213-77 (capítulo 7°), preferentemente antes de salir de la fábrica o antes de ser empleado en obra, aspecto que deberá ser verificado por el Supervisor de Obra, para certificar el cumplimiento de los requisitos generales y especiales indicados en el capítulo 4° de dicha Norma. Los muestreos y criterios de aceptación serán los indicados en el capítulo 6° de la misma Norma. La temperatura de deformación del material bajo carga, medida de acuerdo a la Norma Boliviana NB-13.1-009, no deberá ser menor a 75 grados centígrados. El Contratista será el único responsable de la calidad, transporte, manipuleo y almacenamiento de la tubería y sus accesorios, debiendo reemplazar antes de su utilización en obra todo aquel material que presentará daños o que no cumpla con las normas y especificaciones señaladas, sin que se le reconozca pago adicional alguno. La provisión es de responsabilidad del Contratista, sus precios deberán incluir el costo que demande la ejecución de los ensayos necesarios exigibles por el Supervisor de Obra de acuerdo a la Norma Boliviana NB 213-77.

En cuanto a la calidad deberán cumplir con los siguientes requisitos generales: material homogéneo, sección circular constante, espesor uniforme en toda su longitud, liso por dentro y exento de fallas que afecten su resistencia, libre de grietas, abolladuras, aplastamiento y otros.

La longitud de la campana no debe ser menor al diámetro de la tubería.

El Contratista deberá suministrar todos los materiales necesarios para efectuar la instalación y protegerlos contra daños o pérdidas. El Contratista estará obligado a reemplazar cualquier pieza que no se encuentre en perfectas condiciones, sin que pueda servir de justificación las causas que hubieran determinado el daño.

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Las instalaciones del sistema de evacuación sanitaria, deberán ser ejecutadas siguiendo el diseño señalado en los planos correspondientes y las instrucciones que en su caso sean impartidas por el Supervisor de Obra, respetando las especificaciones presentes.

Los trabajos se considerarán concluidos, cuando los resultados de las pruebas de presión sean satisfactorios, momento desde el cual comenzará a computarse el período de conservación.

Las piezas de conexión a ser utilizadas, deberán ser del mismo material de las tuberías y de características acordes con las mismas.

A la conclusión de la obra, el Contratista deberá presentar planos conforme a obra ("as built"), que reflejen las instalaciones ejecutadas.

a) Corte de tuberías

Las tuberías deberán ser cortadas a escuadra, utilizando para este fin una sierra o serrucho de diente fino y eliminando las rebabas que pudieran quedar luego del cortado por dentro y por fuera del tubo. Una vez efectuado el corte del tubo, se procederá al biselado, esto se efectuará mediante el empleo de una lima o escofina (dependiendo del diámetro del tubo) y en ángulo de aproximadamente 15 grados. Podrán presentarse casos donde un tubo dañado ya tendido debe ser reparado, aspecto que se efectuará cortando y desechando la parte dañada, sin que se reconozca pago adicional alguno al Contratista. Se deja claramente establecido que este trabajo de cortes, no deberá ser considerado como ítem independiente, debiendo estar incluido en el precio unitario del tendido. Las partes a unirse se limpiarán con un paño limpio y seco, impregnado de un limpiador especial para el efecto (consultar con el proveedor de la tubería), a fin de eliminar todo rastro de grasa o cualquier otra impureza.

b) Sistema de Unión de las tuberías de PVC

Los sistemas de unión para tuberías de PVC serán fundamentalmente los siguientes:

I.- Unión con anillo de goma (alcantarillado)

I.- Unión con anillo de goma o junta rápida

La tubería deberá ser cortada de tal forma que la sección de corte quede perpendicular al eje de la tubería. A continuación, se efectuará un biselado en la punta de la espiga con inclinación de 15 grados y un largo de 2 veces el espesor de la pared del tubo. El espesor del extremo biselado deberá quedar en la mitad aproximada del espesor de la pared original y no menor.

A continuación, se marcará la longitud de la espiga que deberá introducirse en la campana de acuerdo a recomendaciones del fabricante. Luego se limpiará perfectamente las superficies de la tubería a la altura de la junta y del anillo de goma, aplicándose el lubricante recomendado por el fabricante en la parte biselada del tubo. Se introducirá la tubería con ayuda de un teclé pequeño. También se podrá introducir aprovechando el impulso al empujar enérgicamente la tubería, girando levemente y haciendo presión hacia adentro. Se deberá tener cuidado de que la inserción no se haga hasta el fondo de la campana ya que la unión opera también como junta de dilatación. Es conveniente que las uniones se efectúen con dos operarios o más (dependiendo del diámetro del tubo), con el objeto de que mientras uno sostiene el extremo del tubo con campana, el otro u otros efectúen la inserción a la campana, cuidando la alineación del tubo. Es de suma importancia observar que los tubos se inserten de forma recta cuidando la alineación. El lubricante en ningún caso será derivado del petróleo, debiendo utilizarse solamente, lubricantes vegetales. Se deberá tener cuidado de que el extremo del tubo tenga el corte a escuadra y debidamente biselado. La no existencia del biselado implicará la dislocación del anillo de goma insertado en la campana del otro tubo. La tubería deberá instalarse de tal manera, que las campanas queden dirigidas pendiente arriba o contrarias a la dirección del flujo. En ningún caso se permitirá la unión de los tubos fuera de la zanja y su posterior instalación en la misma.

c) Tendido de Tubería

El tendido se efectuará cuidando que la tubería se asiente en toda su longitud sobre el fondo de la zanja y su colocación se ejecutará:

I.- Si el lecho es algo compresible, sobre una cama de arena de aproximadamente 10 cm. de espesor en todo el ancho, autorizado previamente por el Supervisor de Obra.

II.- En casos especiales, deberá consultarse al Supervisor de Obra.

Para calzar la tubería deberá emplearse arena. Se recomienda al Contratista verificar los tubos antes de ser colocados, puesto que no se reconocerá pago adicional alguno por concepto de reparaciones o cambios. Si las tuberías sufrieran daños o destrozos, el Contratista será el único responsable. En el transporte, traslado y manipuleo de los tubos, deberán utilizarse métodos apropiados para no dañarlos. En general, la unión de los tubos entre sí se efectuará de acuerdo a especificaciones y recomendaciones dadas por el fabricante del material. Para asegurar que los tubos colocados estén siempre limpios, se deberá jalar por el interior de los mismos una estopa que arrastre consigo cualquier material extraño. En caso de interrupción o conclusión de la jornada de trabajo, se deberán taponar convenientemente las bocas libres del tendido, para evitar la entrada de cuerpos extraños. El Contratista pondrá a disposición el equipo necesario y dispositivos para el tendido y el personal con amplia experiencia en instalaciones. Para la instalación de las tuberías de polipropileno, se deben seguir las instrucciones del fabricante debiendo tener el cuidado de asegurarse cuál es el objetivo de conducción, por lo que cualquier error u omisión a las instrucciones tanto del fabricante como del supervisor serán de plena responsabilidad del Contratista.

d) Ramales

Comprende las conexiones de tuberías entre los artefactos sanitarios y las cámaras interceptoras, cámaras de inspección y bajantes. Las tuberías a emplearse serán de PVC de acuerdo a lo especificado en los planos, siendo los diámetros mínimos los siguientes:

Pruebas

Los sistemas de recolección de aguas servidas y de aguas pluviales, deberán ser sometidos a pruebas de acuerdo al siguiente detalle:

a) Hidráulica

Los tramos horizontales serán sometidos a pruebas hidráulicas mediante presión de una columna de agua no menor a 1.8 metros sobre la parte más elevada de cada tramo. De la misma manera se procederá con tramos horizontales de entrepisos y de bajantes.

b) De la bola

Consiste en hacer rodar bolas de madera o metálicas por el interior de las tuberías, de manera que, si no existen rebabas de mortero en las juntas ni salientes, estas bolas saldrán por las cámaras de inspección aguas abajo sin dificultad.

4. MEDICIÓN

Las tuberías de la red de evacuación sanitaria serán medidas por metro lineal (m), tomando en cuenta únicamente las longitudes netas ejecutadas, dicha medida deberá ser aprobada por supervisión.

En el análisis de precio unitario el proponente debe considerar un sub ítem denominado MISELANEOS INST. SANIT. En el cual se aglutine el concepto de accesorios tales como, platinas, row-plugs, tornillos, accesorios de unión, etc. de tal forma de que la extensión de cada metro de tuberías en diferentes diámetros comprenda todos los pequeños accesorios o insumos necesarios para una correcta instalación.

5. FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada.

CAJA INTERCEPTORA PVC 2" C-9

UNIDAD – Pza.

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la provisión e instalación de cajas interceptoras o sifonadas en la red sanitaria de todos los ambientes húmedos a fin de evitar el ingreso de malos olores a los ambientes. Esta caja debe ser de PVC clase 9, debe tener un elemento sifón desmontable para limpieza. La altura de estas cajas varía según el espesor de las losas de hormigón armado o entrepiso en general, no variando su precio en el rango de 30 a 50 cm, que es nuestro caso.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Los materiales a emplearse deberán ser del tipo y calidad que aseguren la durabilidad y correcto funcionamiento de las instalaciones.

El Contratista deberá suministrar todos los materiales necesarios para efectuar la instalación y protegerlos contra daños o pérdidas. El Contratista estará obligado a reemplazar cualquier pieza que no se encuentre en perfectas condiciones, sin que pueda servir de justificación las causas que hubieran determinado el daño.

El Contratista, previa aprobación del Supervisor de Obra, suministrará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de este ítem.

ROW-PLUG

CAJA INTERCEPTORA PVC 2" C-9 6"X50 cm

PLATINO DE ½"x 1/8"

TORNILLO GALVANIZADO 12 mm x 1 ½"

PEGAMENTO

LIMPIADOR TUBERIAS PVC

Debe darse cumplimiento a lo señalado con todos los materiales identificados en los precios unitarios y a la presente especificación técnica.

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Todo el trabajo deberá ser ejecutado por personal especializado y con amplia experiencia en el ramo.

Salvo indicaciones contrarias en el formulario de presentación de propuestas, el Contratista deberá incluir en sus precios todos los materiales necesarios para una adecuada instalación que garantice su perfecto funcionamiento y deberán ser ejecutadas siguiendo el diseño señalado en los planos correspondientes y las instrucciones que en su caso sean impartidas por el Supervisor de Obra, respetando las especificaciones presentes.

4. MEDICIÓN

Las cajas interceptoras, de la red de evacuación sanitaria serán medidas por pieza (pza.) instalada y aprobada por la supervisión.

5. FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, la ejecución de este ítem se pagará de acuerdo a los precios unitarios de la propuesta aceptada.

CÁMARA DE INSPECCIÓN 0,60x0,60x1m (LADRILLO GAMBOTE)

UNIDAD – Pza.

1. DEFINICIÓN

Este ítem comprende la ejecución y construcción de cámaras de inspección en los lugares singularizados en los planos y de acuerdo a los diseños indicados en los planos de detalles constructivos y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Todos los materiales como el cemento, arena, grava, piedra y acero a emplearse en la construcción de las cámaras, deberán satisfacer todas las exigencias establecidas para la elaboración de hormigones en la Norma Boliviana del Hormigón armado CBH-87. Se deberán emplear moldes lo suficiente rígidos para obtener dimensiones dentro de los límites admisibles.

ARENA CORRIENTE

CEMENTO IP-30

LADRILLO GAMBOTE 25X12X8 cm

ACERO CORRUGADO

PIEDRA MANZANA

Debe darse cumplimiento a lo señalado con todos los materiales identificados en los precios unitarios y a la presente especificación técnica.

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Las cámaras de inspección deberán ser construidas de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos respectivos siendo estas de mampostería.

Se construirá de mampostería de ladrillo adobito de primera, posteriormente se vaciará la base de la cámara que estará constituida sobre una soladura de piedra, ladrillo u otro material que cumpla esa función. Sobre esta losa se construirán las canaletas con hormigón que conducen las aguas del tubo de llegada al tubo de salida. Las superficies de estas canaletas deberán llevar un acabado de enlucido de cemento para facilitar el escurrimiento de las aguas servidas. Si por razones constructivas deben dejarse juntas de construcción, éstas deberán ser ubicadas en los lugares de menor solicitación. Antes de continuar con el vaciado deberán prepararse las superficies de contacto, lavándolas y retirando los deshechos con cepillos metálicos y aplicando una lechada de cemento. Cuando se utilicen piedras deberán dejarse algunas que sobresalgan para trabar las juntas. Se deberá tener cuidado, antes de efectuar el vaciado, prever la altura de acabado, dejando el espacio correcto para el montado o vaciado de los elementos que constituyen el apoyo de la tapa. La base anular que alojará la tapa estará apoyada sobre la estructura, de tal forma que quede asegurada contra desplazamientos horizontales y tenga suficiente área de apoyo para transmitir, sin ser dañada, las cargas hacia la estructura inferior. La tapa deberá ser de hormigón armado, de las características y dimensiones señaladas en los planos, con imperfecciones dimensionales mínimas, para lo cual deberá utilizarse moldes suficientemente rígidos y verificar continuamente su geometría. La holgura entre la tapa y el receptáculo anular no deberá ser mayor a 5mm y guardar entre ambos compatibilidad geométrica. Las piezas mal ajustadas serán rechazadas. El nivel de acabado de la tapa colocada deberá coincidir con la rasante de la calzada. No se admitirán diferencias de nivel. Generalmente los tubos de entrada y salida deberán mantener una diferencia de nivel mínima entre sí, sin embargo, si esta diferencia fuese significativa la misma deberá disimularse con hormigón como especie de tobogán para conducir las aguas apropiadamente desde un nivel a otro. A requerimiento del Supervisor de obra se podrán efectuar pruebas de permeabilidad en estas unidades. Una vez concluida la ejecución de la cámara, ésta deberá ser inmediatamente tapada, a fin de evitar accidentes y el ingreso de material extraño a los colectores. Para asegurar este aspecto. El Contratista deberá prefabricar un número suficiente de tapas, debiendo el Supervisor autorizar el inicio de la construcción de las cámaras en función de las tapas fabricadas.

El relleno de tierra alrededor de las cámaras deberá ser ejecutado por capas de 15 cm., apisonadas adecuadamente con humedad óptima. Una vez ejecutada y estabilizada la excavación y el suelo de fundación, correcta ubicación de las cámaras y se determinará sus niveles de acabado.

4. MEDICIÓN

Las cámaras de inspección serán medidas por pieza (Pza.) completamente aprobada por el Supervisor de Obra.

3. FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada. Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipos y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta, ejecución de los trabajos.

CÁMARA SIFONADA

UNIDAD – m2

1. DEFINICIÓN

Comprende la provisión, colocación y conexión de caja sifonada, en los lugares y niveles específicos por los planos hidrosanitarios.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Todos los Materiales, herramientas y equipos a emplearse en la provisión y colocación de la cámara sifonada, serán proporcionados por el Contratista. Para la correcta ejecución de este ítem, el proponente deberá considerar mínimamente en la elaboración de su presupuesto los siguientes materiales:

CAJA SIFONADA PVC 4" o 6"

PEGAMENTO PARA PVC

PERNO DE SUJECCIÓN

SILICONA

PLETINA 1"X 1/8"

REJILLA REDONDA DE ALUMINIO

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Estos accesorios serán instalados de acuerdo al número y ubicaciones indicadas en los planos, verificando que las dimensiones de los tubos de entrada y salida, sean las especificadas en los planos, las cajas sifonadas y los sumideros. El funcionamiento debe ser comprobado exhaustivamente. El trabajo se ejecutará en forma meticulosa, siguiendo cuidadosamente las instrucciones de su fabricante y recomendaciones del supervisor y/o fiscal de obra.

Cualquier duda o modificación deberá ser aclarada o autorizada por el Supervisor y/o Fiscal de Obras, previo a su ejecución.

4. MEDICIÓN

Este ítem se medirá por pieza colocada (Pza.) con la aprobación del Supervisor y/o Fiscal de Obras.

5. FORMA DE PAGO

Los trabajos realizados tal como lo prescriben las presentes Especificaciones Técnicas y aprobadas por el Supervisor y/o Fiscal de Obras, medido de acuerdo al acápite anterior, serán pagados de acuerdo a los precios unitarios de la propuesta aceptada y serán compensación total por todos los materiales, mano de obra, equipo, herramientas y otros gastos directos e indirectos que incidan en su costo.

PROV Y COLOC DE REJILLA DE PISO DE BRONCE 15X15

UNIDAD – Pza.

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la instalación de rejillas de piso para evacuación de aguas de limpieza u otros dentro de ambientes designados como área húmeda según planos y/o indicaciones del supervisor de obra.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.

La rejilla de piso será de cobre con tapa removible mediante bisagra, de dimensión 15 x 15 cm.

Debe darse cumplimiento a lo señalado con todos los materiales identificados en los precios unitarios y a la presente especificación técnica.

3. FORMA DE EJECUCIÓN

La rejilla de piso, se colocará en el momento en que se haya tendido las tuberías de PVC de 2” para los ramales de la instalación sanitaria interna.

Para un buen funcionamiento de la rejilla, las pendientes del piso deberán estar dirigidas hacia la misma.

La parte superior de la rejilla deberá estar al nivel del piso enlucido con mortero de cemento.

4. MEDICIÓN

Este ítem se medirá por pieza terminada (Pza.) y colocada en sitio.

5. FORMA DE PAGO

El pago por este ítem se realizará de acuerdo a los precios unitarios de la propuesta aceptada, que incluyen la compensación total por todos los materiales y actividades necesarias para la ejecución de este trabajo.

PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE SUMIDERO INOX SIFONADO

UNIDAD - PZA

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la provisión e instalación de sumidero inox sifonado, de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o indicaciones del Fiscal de Servicio.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El CONTRATISTA suministrará todo el personal, maquinaria, herramientas, requeridos para realizar la actividad de acuerdo a los requerimientos del proyecto.

Las Herramientas y Equipo empleado para la ejecución de la actividad, deberá ser compatible con los procedimientos de ejecución previa liberación de Fiscales de Servicio, propuesto para el Proyecto y el cumplimiento de las exigencias de la presente especificación.

Como condición general, el sifón en su totalidad será de acero inoxidable

Se utilizará material de buena calidad y que cumplan las exigencias sanitarias del ambiente del cual forma parte.

El mismo debe ser aprobado por el Fiscal de Servicio de acuerdo a los requerimientos y detalles que presente el proyecto.

Este precio unitario será compensación total por todos los materiales, herramientas, equipo y mano de obra que inciden en su costo.

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Los sifones deberán ser fabricadas con anterioridad empleando secciones, espesores, diámetros y diseño establecidos en los planos de detalle.

El nivel de acabado de la rejilla colocada, deberá coincidir con el nivel del piso terminado. No se admitirán diferencias de nivel.

Las rejillas deberán ser instaladas en los sectores singularizados en los planos.

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo a las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el FISCAL DE SERVICIO, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

4. MEDICIÓN

Este ítem será medido en Piezas (pza.) en concordancia con lo establecido en el formulario de presentación de propuestas y las especificaciones técnicas.

5. FORMA DE PAGO Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por Fiscales de Servicio, de acuerdo al Precio Unitario señalado en la Propuesta presentada por el CONTRATISTA.

Este PRECIO UNITARIO será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE TUBERÍA HPDE 4" - PN16

UNIDAD - ML

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende la provisión y el tendido de tuberías HPDE 4" - PN16, de acuerdo a los planos constructivos y de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Fiscal de Servicio.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El CONTRATISTA suministrará todo el personal, maquinaria, herramientas, requeridos para realizar la actividad de acuerdo a los requerimientos del proyecto.

Las Herramientas y Equipo empleado para la ejecución de la actividad, deberá ser compatible con los procedimientos de ejecución previa liberación de Fiscales de Servicio, propuesto para el Proyecto y el cumplimiento de las exigencias de la presente especificación.

Tubería de HDPE (High Density Polyethylene) o PEAD (Polietileno de alta densidad) de diámetro exterior 4" - PN16.

La clase de la tubería (presión nominal y tipo de junta) a emplearse, deberá ceñirse estrictamente a lo establecido en el formulario de presentación de propuestas y/o los planos.

Los materiales a emplearse deberán ser del tipo y calidad que aseguren la durabilidad y correcto funcionamiento de las instalaciones.

Se contempla dentro de este ítem todos los accesorios del mismo material y mismas condiciones como ser: codos, tes, coplas, niples, reducciones, uniones universales, etc.

Este precio unitario será compensación total por todos los materiales, herramientas, equipo y mano de obra que inciden en su costo

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Se recomienda seguir las instrucciones del fabricante previa presentación y verificación de las mismas por el Fiscal de Servicio.

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo a las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el FISCAL DE SERVICIO, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

4. MEDICIÓN

La provisión y tendido de tubería HPDE se medirá por metro lineal ejecutado (ml) y aprobado por el Fiscal de Servicio.

Si en el formulario de presentación de propuesta se señalara en forma separada el ítem Accesorios, el mismo se medirá en forma global o pieza, según lo establecido, caso contrario el proponente deberá incluirlos dentro de su oferta en el ítem Provisión y Tendido de tubería.

5. FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por Fiscales de Servicio, de acuerdo al Precio Unitario señalado en la Propuesta presentada por el CONTRATISTA.

Este PRECIO UNITARIO será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

RELLENO DE GRAVA SELECCIONADA

UNIDAD – M3

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de grava seleccionada chancada o rodada en accesos peatonales y otros sectores singularizados en los planos y de acuerdo a lo establecido en el formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Fiscal de servicio o Supervisor de Obra.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El CONTRATISTA suministrará todo el personal, maquinaria, herramientas, requeridos para realizar la actividad de acuerdo a los requerimientos del proyecto.

Las Herramientas y Equipo empleado para la ejecución de la actividad, deberá ser compatible con los procedimientos de ejecución previa liberación de Fiscales de Servicio, propuesto para el Proyecto y el cumplimiento de las exigencias de la presente especificación.

El material de relleno será uniforme y estará aprobado por el supervisor, será colocado libre de piedras de diámetro mayor a 3 cm y de todo material orgánico.

El Contratista deberá lavar los agregados a su costo, a objeto de cumplir con las condiciones señaladas anteriormente.

Este precio unitario será compensación total por todos los materiales, herramientas, equipo y mano de obra que inciden en su costo

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Una vez verificado el nivel de la capa de hormigón pobre donde se regará la grava y aprobado en forma escrita por el Supervisor de Obra, se extenderá la capa de relleno en el espesor señalado en los planos, de manera uniforme y en toda la extensión de la superficie a recibir este tipo de acabado. Luego se efectuará un ligero barrido con rastrillo, alisándola y dándole las pendientes correspondientes.

4. MEDICIÓN

Este ítem será medido en metros cúbicos (m3) en concordancia con lo establecido en el formulario de presentación de propuestas y las especificaciones técnicas.

5. FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por Fiscales de Servicio, de acuerdo al Precio Unitario señalado en la Propuesta presentada por el CONTRATISTA.

Este PRECIO UNITARIO será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE INODORO BLANCO

UNIDAD – Pza.

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de artefactos sanitarios para baños y sus accesorios, de acuerdo a la ubicación y cantidad establecida en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista deberá suministrar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos.

Los artefactos sanitarios de baño y sus accesorios serán de marca reconocida, debiendo el Contratista presentar muestras al Supervisor de Obra para su aprobación respectiva, previa su instalación en obra.

CEMENTO BLANCO

CHICOTILLO PVC 30 cm

INODORO BLANCO TANQUE BAJO C/ACC.

Debe darse cumplimiento a lo señalado con todos los materiales identificados en los precios unitarios y a la presente especificación técnica.

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Inodoros

Se refiere a la provisión e instalación de inodoros de porcelana vitrificada, incluyendo su respectivo tanque bajo, de acuerdo a lo establecido en los planos y/o formulario de presentación de propuestas.

La instalación de los inodoros comprenderá: la colocación del artefacto completo con su tapa y accesorios del tanque, incluyendo la sujeción al piso, conexión del sistema de agua al tanque, mediante piezas especiales flexibles cromadas, quedando prohibido el uso de "chicotillos de plomo", de tal modo que, concluido el trabajo, el artefacto pueda entrar en funcionamiento inmediato.

El inodoro ecológico comprende un sistema de batería de descarga de agua de dos etapas la primera comprende una descarga regulable de 1 a 2 l., y una segunda etapa con descarga regulable de 3 a 5 l., lo que hace de este sistema un regulador de consumo de agua en descargas que habitualmente no eran controlados.

En inodoros para niños deberá tener una altura máxima de 30 cm., desde el piso hasta la tapa del inodoro, podrá ser de tanque alto o tanque bajo.

Inodoro de una sola pieza (tanque y asiento)

Con batería de doble descarga regulable

Inodoro con tanque bajo

4. MEDICIÓN

Los artefactos y accesorios sanitarios para baños serán medidos por pieza (Pza.) instalada y correctamente funcionando, o de acuerdo a la unidad establecida en el formulario de presentación de propuestas.

5. FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

PROV Y COLOC DE URINARIO DE PARED CON GRIFO TEMPORIZADOR Y ACCESORIOS

UNIDAD – Pza.

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la provisión e instalación de urinarios de porcelana vitrificada y sus accesorios, de acuerdo a la ubicación y cantidad establecida en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista deberá suministrar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos.

Los artefactos sanitarios de baño y sus accesorios serán de marca reconocida, debiendo el Contratista presentar muestras al Supervisor de Obra para su aprobación respectiva, previa su instalación en obra.

ARENA CORRIENTE

CEMENTO IP - 30

PERNO DE SUJECION

ADITIVO SELLANTE ELASTICO

URINARIO

GRIFO PARA URINARIO CON TEMPORIZADOR DOCOL

ADAPTADOR PVC 1 ½" – 2"

Debe darse cumplimiento a lo señalado con todos los materiales identificados en los precios unitarios y a la presente especificación técnica.

3. FORMA DE EJECUCIÓN

La instalación comprenderá: la colocación del artefacto con los medios de anclaje previstos, la conexión de agua fría mediante piezas especiales flexibles y cromadas, quedando prohibido el uso de "chicotillos de plomo" y válvula de descarga de agua, de tal modo que concluida la instalación pueda entrar en funcionamiento inmediato.

Urinario de pared con temporizador y accesorios

4. MEDICIÓN

Los artefactos y accesorios sanitarios para baños serán medidos por pieza (Pza.) instalada y correctamente funcionando, o de acuerdo a la unidad establecida en el formulario de presentación de propuestas.

5. FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

RETIRO DE ESCOMBROS Y TIERRA

UNIDAD - m3

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere al carguío, retiro y traslado de todos los escombros que quedan después de realizados los diferentes trabajos de demolición en una obra del material excavado en obra de acuerdo a volúmenes generados.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista suministrará volquetas y todas las herramientas, equipo y otros elementos necesarios para la ejecución de este ítem.

VOLQUETA 6 M3

CARRETILLAS

PALAS

Debe darse cumplimiento a lo señalado con todos los materiales identificados en los precios unitarios y a la presente especificación técnica, el contratista debe satisfacer la necesidad y cubrir todo lo que corresponda para ejecución de este ítem.

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Los métodos que emplee el Contratista serán los que él considere más convenientes para la ejecución de los trabajos señalados, previa autorización del Supervisor de Obra.

Los materiales que indique y considere el Supervisor de Obra reutilizables, serán transportados y almacenados en los lugares que éste indique.

Los materiales desechables serán transportados fuera de obra hasta los lugares o botaderos establecidos para el efecto por las autoridades municipales locales, en caso de excavación se tomará en cuenta el material generado después de las excavaciones en banco, es decir el material suelto o esponjado.

4. MEDICIÓN

La cantidad de retiro de escombros realizada correspondiente a este ítem será medida en metros cúbicos (m3).

5. FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por la mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución del trabajo.

INSTALACIÓN AGUA POTABLE

PROV Y TENDIDO DE TUBERIA PVC 3/4"

UNIDAD – ml

1. DESCRIPCIÓN

El desarrollo del ítem consiste en la instalación de tuberías de PVC (poli cloruro de vinilo) para la conducción de agua potable a presión, de acuerdo a los planos constructivos y de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obras.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Las tuberías, juntas y piezas especiales serán de PVC, tipo, clase, espesor y resistencia especificada en los planos de construcción o en el formulario de presentación de propuestas.

Las tuberías de PVC y sus accesorios deberán cumplir con las siguientes normas:

- Normas Bolivianas: NB 213-77
- Normas Bolivianas: NB 1069
- Normas equivalentes a las anteriores

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.

Los materiales a emplearse serán tuberías de PVC esquema 40, deben garantizar una presión de trabajo de 33.1 kg/cm² y una presión de rotura de 106.2 kg/cm². Los accesorios como codos, tees uniones y otros, serán también de PVC o lo que se indicara en los planos y formulario de presentación de propuestas.

Las superficies externa e interna de las tuberías deberán ser lisas y estar libres de grietas, fisuras, ondulaciones y otros defectos que alteren su calidad. Los extremos deberán estar bien cortados y ser perpendiculares al eje de la tubería, y estar libres a simple vista de fallas. Será desechado todo material que presente grietas, ampollas o deformaciones en la sección circular, aceptándose una tolerancia en este aspecto de 2 mm.

El Contratista será el único responsable de la calidad, transporte, manipuleo y almacenamiento de la tubería y sus accesorios, debiendo reemplazar antes de su utilización en obra todo aquel material que presentara daños o que no cumpla con las normas y especificaciones señaladas, sin que se le reconozca pago adicional alguno.

Si la provisión fuera contraparte de alguna institución, al efectuar la recepción y durante el des carguío, el Contratista deberá revisar las tuberías y sus accesorios cerciorándose de que el material que recibe se encuentre en buenas condiciones, certificándose este aspecto en el Libro de Órdenes, incluyendo cantidades, diámetro y otros.

Si la provisión es de responsabilidad del Contratista, sus precios deberán incluir el costo que demande la ejecución de los ensayos necesarios exigibles por el Supervisor de Obra de acuerdo a la Norma Boliviana NB 213-77

TEFLÓN 3/4

TUBERIA PVC E-40 D=3/4"

CODO DE 90° PVC DE 3/4"

NIPLE PVC DE 3/4"

TEE PVC 3/4"

Debe darse cumplimiento a lo señalado con todos los materiales identificados en los precios unitarios y a la

presente especificación técnica.

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Corte de tuberías

Las tuberías deberán ser cortadas a escuadra, utilizando para este fin una sierra o serrucho de diente fino y eliminando las rebabas que pudieran quedar luego del cortado por dentro y por fuera del tubo.

Una vez efectuado el corte del tubo, se procederá al biselado, esto se efectuará mediante el empleo de una lima o escofina (dependiendo del diámetro del tubo) y en ángulo de aproximadamente 15 grados.

Podrán presentarse casos donde un tubo dañado ya instalado debe ser reparado, aspecto que se efectuará cortando y desechando la parte dañada, sin que se reconozca pago adicional alguno al Contratista.

Se deja claramente establecido que este trabajo de cortes, no deberá ser considerado como ítem independiente, debiendo estar incluido en el precio unitario del tendido.

Las partes a unirse se limpiarán con un paño limpio y seco, impregnado de un limpiador especial para el efecto (consultar con el proveedor de la tubería), a fin de eliminar todo rastro de grasa o cualquier otra impureza.

Sistemas de unión de las tuberías de PVC

Los sistemas de unión para tuberías de PVC serán fundamentalmente los siguientes:

- Unión con anillo de goma
- Unión soldable
- Unión a rosca

La unión entre tuberías deberá efectuarse mediante accesorios roscados revestidos de teflón y pegamento especial o pintura. El terrajado será de hilo recto y no cónico.

La unión roscada, será realizada a la temperatura ambiente, según las recomendaciones del fabricante. La unión debe satisfacer la prueba de presión interna de ensayo de la tubería objeto del ensayo.

Se fijará el tubo en la prensa, evitando el exceso de presión, que pudiera causar la deformación del tubo y en consecuencia el defecto de la rosca.

Para hacer una rosca perfecta, es recomendable preparar tarugos de madera con los diámetros correspondientes al diámetro interno del tubo. Este tarugo introducido en el interior del tubo y en el punto donde actúa la presión de la tarraja, sirve para evitar la deformación del tubo.

Se encajará la tarraja por el lado de la guía en la punta del tubo, haciendo una ligera presión en la tarraja, girando una vuelta entera para la derecha y media vuelta para la izquierda.

Se repetirá esta operación hasta lograr la rosca deseada, siempre manteniendo la tarraja perpendicular al tubo.

Para garantizar una buena unión y evitar el debilitamiento del tubo, la longitud de la rosca deberá ser ligeramente menor que la longitud de la rosca interna del accesorio.

Antes de proceder a la colocación de las coplas, deberán limpiarse las partes interiores de éstas y los extremos roscados de los tubos y luego aplicarle una capa de cinta teflón o colocarles una capa de pintura para una mejor adherencia e impermeabilidad de la unión.

Se procederá a la instalación de la junta con herramientas adecuadas.

Se apretará lo suficiente para evitar filtraciones de agua, pero no al extremo de ocasionar grietas en las tuberías o accesorios.

El ajustado del tubo con el accesorio deberá ser manual y una vuelta más con la llave será suficiente.

No se permitirá el uso de pita impregnada con pintura para sellar la unión, ni deberá excederse en la aplicación de la cinta teflón.

La instalación y tendido de las tuberías deberá regirse a los planos de diseño, siendo el contratista el único

responsable del cuidado de la red y sus accesorios hasta la realización de la prueba hidráulica. Antes de proceder a la instalación de los accesorios, éstos deberán ser verificados. En el caso de las válvulas, éstas deberán maniobrase repetidas veces y su cierre deberá ser hermético.

Cualquier fuga que se presentara durante la prueba de presión, será reparada por cuenta del Contratista.

4. MEDICIÓN

La provisión y tendido de tubería de PVC se medirá por metro lineal (m) ejecutado y aprobado por el Supervisor de obra.

Si en el formulario de presentación de propuesta se señalara en forma separada el ítem Accesorios, el mismo se medirá en forma global o pieza, según lo establecido, caso contrario el proponente deberá incluirlos dentro de su oferta en el ítem Provisión y Tendido de tubería de PVC.

5. FORMA DE PAGO

Los trabajos ejecutados conforme a estas especificaciones técnicas, aceptados por la Supervisión, medido según lo prescrito en medición, serán pagados al precio unitario de la propuesta aceptada, siendo compensación total por materiales, herramientas, equipo, mano de obra y otros gastos directos o indirectos que tengan incidencia en el costo.

PROV Y TENDIDO DE TUBERÍA PVC E-40 D=1/2"

UNIDAD – ml

1. DEFINICIÓN

Este ítem comprende la provisión y el tendido de tuberías de Policloruro de Vinilo (PVC) no plastificado de 1/2", de acuerdo a los planos constructivos y de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Las tuberías, juntas y piezas especiales serán de PVC, tipo, clase, espesor y resistencia especificada en los planos de construcción o en el formulario de presentación de propuestas.

Las tuberías de PVC y sus accesorios deberán cumplir con las siguientes normas:

- Normas Bolivianas: NB 213-77, NB 10 69
- Normas ASTM: D-1785 y D-2241
- Normas equivalentes a las anteriores

Las superficies externa e interna de los tubos deberán ser lisas y estar libres de grietas, fisuras, ondulaciones y otros defectos que alteren su calidad. Los extremos deberán estar adecuadamente cortados y ser perpendiculares al eje del tubo.

Los tubos deberán ser de color uniforme.

Las tuberías procederán de fábrica por inyección de molde, no aceptándose el uso de piezas especiales obtenidas mediante cortes o unión de tubos cortados en sesgo.

Asimismo en ningún caso las tuberías deberán ser calentadas y luego dobladas, debiendo para este objeto utilizarse codos de diferentes ángulos, según lo requerido.

Las juntas serán del tipo campana-espiga, de rosca o elástica, según se especifique en el proyecto.

Las juntas tipo campana-espiga, se efectuarán utilizando el tipo de pegamento recomendado por el fabricante para tuberías de PVC.

Las tuberías y accesorios de PVC por ser livianos son fáciles de manipular, sin embargo se deberá tener sumo cuidado cuando sean descargados y no deberán ser lanzados sino colocados en el suelo.

La tubería de PVC deberá almacenarse sobre soportes adecuados y apilarse en alturas no mayores a 1.50 m., especialmente si la temperatura ambiente es elevada, pues las camadas inferiores podrían deformarse. No se las deberán tener expuestas al sol por períodos prolongados.

El material de PVC será sometido a lo establecido en la Norma Boliviana 213-77 (capítulo 7º), preferentemente antes de salir de la fábrica o antes de ser empleado en obra, aspecto que deberá ser verificado por el Supervisor de Obra, para certificar el cumplimiento de los requisitos generales y especiales indicados en el capítulo 4º de dicha Norma. Los muestreos y criterios de aceptación serán los indicados en el capítulo 6º de la misma Norma.

La temperatura de deformación del material bajo carga, medida de acuerdo a la Norma Boliviana NB-13.1-009, no deberá ser menor a 75 grados centígrados.

El Contratista será el único responsable de la calidad, transporte, manipuleo y almacenamiento de la tubería y sus accesorios, debiendo reemplazar antes de su utilización en obra todo aquel material que presentara daños o que no cumpla con las normas y especificaciones señaladas, sin que se le reconozca pago adicional alguno.

Si la provisión fuera contraparte de alguna institución, al efectuar la recepción y durante el des carguío, el Contratista deberá revisar las tuberías y sus accesorios cerciorándose de que el material que recibe se encuentre en buenas condiciones, certificándose este aspecto en el Libro de Órdenes, incluyendo cantidades, diámetro y otros.

Si la provisión es de responsabilidad del Contratista, sus precios deberán incluir el costo que demande la ejecución de los ensayos necesarios exigibles por el Supervisor de Obra de acuerdo a la Norma Boliviana NB 213-77 y NB 10 69.

Tubería rosca de PVC 1/2"

Accesorios Galv. Tupy D=1/2"

Teflon

Debe darse cumplimiento a lo señalado con todos los materiales identificados en los precios unitarios y a la presente especificación técnica.

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Corte de tuberías

Las tuberías deberán ser cortadas a escuadra, utilizando para este fin una sierra o serrucho de diente fino y eliminando las rebabas que pudieran quedar luego del cortado por dentro y por fuera del tubo.

Podrán presentarse casos donde un tubo dañado ya tendido debe ser reparado, aspecto que se efectuará cortando y desechando la parte dañada, sin que se reconozca pago adicional alguno al Contratista.

Se deja claramente establecido que este trabajo de cortes, no deberá ser considerado como ítem independiente, debiendo estar incluido en el precio unitario del tendido.

Sistemas de unión de las tuberías de PVC

Los sistemas de unión para tuberías de PVC serán fundamentalmente los siguientes:

- Unión soldable
- Unión a rosca

Unión Soldable

Consiste en la unión de dos tubos, mediante un pegamento que disuelve lentamente las paredes de ambas superficies a unir, produciéndose una verdadera soldadura en frío.

Este tipo de unión es muy seguro, pero se requiere mano de obra calificada y ciertas condiciones especiales de trabajo, especialmente cuando se aplica en superficies grandes tales como tubos superiores a tres pulgadas.

Antes de proceder con la unión de los tubos se recomienda seguir estrictamente las instrucciones de cortado, biselado y limpieza. De esta operación dependerá mucho la eficiencia de la unión.

La falta de este cuidado causará problemas en las uniones soldadas.

Se recomienda no mover las piezas soldadas durante los tiempos indicados a continuación, en relación con la temperatura ambiente:

- De 15 a 40° C. : 30 minutos sin mover
- De 5 a 15° C. : 1 hora sin mover
- De -7 a 5° C. : 2 horas sin mover

Transcurrido el tiempo de endurecimiento se podrá colocar cuidadosamente la tubería dentro de la zanja, o en su ubicación dentro de la red.

Para las pruebas a presión, la tubería se tapará parcialmente a fin de evitar problemas antes o durante la prueba de presión.

Dicha prueba deberá llevarse a cabo no antes de transcurridas 24 horas después de haber terminado la soldadura de las uniones.

Cualquier fuga en la unión, implicará cortar la tubería y rehacer la unión.

No deberán efectuarse las uniones si las tuberías o accesorios se encuentran húmedos.

No se deberá trabajar bajo lluvia o en lugares de mucha humedad.

Se recomienda seguir estrictamente las instrucciones del fabricante, en la cantidad del limpiador y pegamento necesarios para un efectivo secado de las uniones.

Unión Rosca

Este sistema de unión es el menos adecuado para instalaciones con tuberías de PVC y peor aún en diámetros grandes, dada la fragilidad en la parte roscada.

Los extremos de los tubos deberán estar con cortes a escuadra y exentos de rebabas.

Se fijará el tubo en la prensa, evitando el exceso de presión, que pudiera causar la deformación del tubo y en consecuencia el defecto de la rosca.

Para hacer una rosca perfecta, es recomendable preparar tarugos de madera con los diámetros correspondientes al diámetro interno del tubo. Este tarugo introducido en el interior del tubo y en el punto donde actúa la presión de la tarraja, sirve para evitar la deformación del tubo.

Se encajará la tarraja por el lado de la guía en la punta del tubo, haciendo una ligera presión en la tarraja, girando una vuelta entera para la derecha y media vuelta para la izquierda.

Se repetirá esta operación hasta lograr la rosca deseada, siempre manteniendo la tarraja perpendicular al tubo.

Para garantizar una buena unión y evitar el debilitamiento del tubo, la longitud de la rosca deberá ser ligeramente menor que la longitud de la rosca interna del accesorio.

Antes de proceder a la colocación de las cuplas, deberán limpiarse las partes interiores de éstas y los extremos roscados de los tubos y luego aplicarle una capa de cinta teflón o colocarles una capa de pintura para una mejor adherencia e impermeabilidad de la unión.

Se procederá a la instalación de la junta con herramientas adecuadas.

Se apretará lo suficiente para evitar filtraciones de agua, pero no al extremo de ocasionar grietas en las tuberías o accesorios.

El ajustado del tubo con el accesorio deberá ser manual y una vuelta más con la llave será suficiente.

No se permitirá el uso de pita impregnada con pintura para sellar la unión, ni deberá excederse en la aplicación de la cinta teflón.

Se deberán evitar instalaciones expuestas al sol, a la intemperie y a esfuerzos mecánicos.

Colocado de Tubería

El tendido se efectuará cuidando que la tubería se asiente o sujete en toda su longitud sobre el fondo de la zanja o en la ubicación respectiva, su colocación se ejecutará:

Si el lecho es algo compresible, sobre una cama de tierra cernida o arena de aproximadamente 10 cm. de espesor en todo el ancho, autorizado previamente por el Supervisor de Obra

Para calzar la tubería deberá emplearse sólo tierra cernida o arena.

Se recomienda al Contratista verificar los tubos antes de ser colocados, puesto que no se reconocerá pago adicional alguno por concepto de reparaciones o cambios.

Si las tuberías sufrieran daños o destrozos, el Contratista será el único responsable.

En el transporte, traslado y manipuleo de los tubos, deberán utilizarse métodos apropiados para no dañarlos.

En general, la unión de los tubos entre sí se efectuará de acuerdo a especificaciones y recomendaciones dadas por el fabricante del material.

Para asegurar que los tubos colocados estén siempre limpios se deberán taponar convenientemente las bocas libres del tendido, para evitar la entrada de cuerpos extraños.

El Contratista pondrá a disposición el equipo necesario y dispositivos para el tendido y el personal con amplia experiencia en instalaciones.

4. MEDICIÓN

La provisión y tendido de tubería de PVC se medirá por metro lineal (m) neto ejecutado y aprobado por el Supervisor de obra.

5. FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

PUNTO HIDRÁULICO (INODORO, URINARIOS, LAVAMANOS Y DUCHAS)

UNIDAD – Pto

1. DEFINICIÓN

Este ítem contempla todos y cada uno de los elementos, accesorios, materiales, equipos y herramientas necesarias para garantizar el adecuado suministro de agua potable interna a los artefactos sanitarios. Estas instalaciones deben cumplir con todas las normas y especificaciones exigidas por los fabricantes de los elementos y accesorios con el fin de garantizar su adecuado funcionamiento.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y accesorios necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.

Codo FG 1/2"

Chicotillo plástico 1/2x1/2x 30 cm

Teflon 3/4"

Tubería PVC 1/2" E-40

3. FORMA DE EJECUCIÓN

De acuerdo a planos y en los lugares singularizados se deberá proveer todas las válvulas de paso y accesorios para el correcto funcionamiento de los aparatos sanitarios. Las válvulas a utilizar serán de diámetro 1/2", 3/4", 1½" y 2", serán de cuerpo total en bronce con uniones roscadas, para una presión de trabajo de 125psi.

4. MEDICION

Este ítem se medirá y se pagará por unidad de punto instalado (Pto).

5. FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada.

PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE DUCHA 230V, 6800W DOBLE RESISTENCIA

UNIDAD – Pza.

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la provisión de equipo, instalación de canalización y cableado para alimentar equipos de agua caliente.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Todos los materiales, herramientas y equipos deberán ser proporcionados por el contratista.

Los materiales usados para la realización de este ítem serán de la mejor calidad de acuerdo al siguiente detalle:

CINTA AISLANTE 20 Yd

TEFLON 3/4

DUCHA 230V 6800W DOBLE RESISTENCIA

El supervisor realizara su aprobación y proseguir con el trabajo.

3. FORMA DE EJECUCIÓN

La instalación de la ducha estará de acuerdo a disposición de los planos de ingeniería con empalmes y aislado de acuerdo a normas de instalación eléctrica y debidamente aisladas con cinta aislante de buena calidad.

4. MEDICIÓN

Los artefactos y accesorios eléctricos para baños serán medidos por pieza (Pza.) instalada y correctamente funcionando, o de acuerdo a la unidad establecida en el formulario de presentación de propuestas.

5. FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

PROVISIÓN Y COLOCADO DE LLAVE DE PASO DE BRONCE

UNIDAD – Pza.

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la provisión y colocado de llaves de paso de bronce tipo cortina con uniones roscadas de acuerdo a lo señalado en los planos de construcción y de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de este ítem son:

LLAVE DE PASO DE BRONCE PN20 TIPO CORTINA

UNION UNIVERSAL PVC

NIPLE PVC

TEFLON 1"

Las llaves, deberán ser de aleación altamente resistente a la corrosión con rosca interna (hembra) en ambos lados y compatible con la de las tuberías. En cuanto a su acabado presentara superficies lisas y aspecto uniforme, tanto externa como internamente, sin porosidades, rugosidades, rebabas o cualquier otro defecto de fabricación.

Esta llave, salvo indicación contraria establecida en los planos, deberá ser de vástago desplazable y deberán ajustarse a las Normas.

El cuerpo, la tapa, la uña y anillos de cierre de la llave serán de bronce, ajustados mecánicamente en el cuerpo; el vástago será de acero inoxidable con rosca trapezoidal y las empaquetaduras de elastómero SBR u otro material similar. El accionamiento de la válvula, será manual o comando a distancia. En el primer caso el accionamiento será directo por engranajes o bypass. En el comando a distancia podrá utilizarse accionamiento hidráulico, neumático o eléctrico.

Las llaves y sus accesorios correspondientes (Unión Universal, niples, teflón y sella rosca) serán resistentes a las presiones de servicio señaladas en la memoria de cálculo, cumpliendo también la verificación de la prueba hidráulica según norma.

El Contratista será el único responsable de la calidad, transporte, manipuleo y almacenamiento de las llaves de paso y sus accesorios debiendo reemplazar, antes de ser utilizadas en obra, todo aquel material que presente daños o que no cumpla con las normas y especificaciones señaladas, sin que se le reconozca pago adicional alguno.

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Las llaves serán instaladas respetando los diagramas de nudos y todos los otros detalles señalados en los planos de construcción y de detalle o planillas respectivas, previa la aprobación del Supervisor de Obra.

La instalación de los accesorios con la llave será verificada y aprobada por el supervisor, debiendo cumplir con la prueba hidráulica. Antes de proceder a la colocación de los accesorios, deberán limpiarse los roscados de la llave de paso. No se permitirá el uso de pita impregnada con pintura para sellar la unión, se deberán evitar instalaciones expuestas al sol, a la intemperie y a tracciones mecánicas.

En el caso de las llaves de paso, éstas deberán maniobrarse repetidas veces y su cierre deberá ser hermético. Se revisará la pita grafitada de la prensa-estopa; si estuviera muy reseca y no ofreciera seguridad para evitar fugas, deberá ser cambiada por una nueva empaquetadura hidráulica grafitada.

Cualquier fuga que se presentará, durante la prueba de presión, será reparada por cuenta y costo del Contratista. Los trabajos se consideran concluidos, cuando el resultado de la prueba hidráulica sea satisfactorio.

4. MEDICIÓN

Este ítem será medido por pieza (Pza.) correctamente instalada, y aprobada por el Supervisor.

5. FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Su pago se realizará según el precio de la propuesta aceptada, este precio incluye la compensación total por todos los materiales, herramientas, mano de obra y actividades necesarias para la ejecución de este ítem.

ESTAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, SON DE CARÁCTER ENUNCIATIVO Y DE ORIENTACIÓN, NO SIENDO LIMITATIVOS, POR LO QUE EL PROPONENTE SI ASÍ LO DESEA Y A OBJETO DE DEMOSTRAR SU HABILIDAD EN LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO PUEDE MEJORARLO