



**PLAN DE TRABAJO Y METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO
ADECUACIÓN EDIFICIO INSTITUTO ESPECIALIZADO SUPERIOR EN FORMACIÓN POLÍTICO ELECTORAL Y
DEL ESTADO CIVIL (IESPEC)**

A) ENFOQUE TÉCNICO A UTILIZAR EN LA CONSTRUCCIÓN

1. GENERALIDADES

Todas las acciones estarán dirigidas a lograr el fiel cumplimiento de las actividades que componen el proyecto objeto de la presente licitación. Para estos fines, se controlarán rigurosamente, los aspectos de tiempo, calidad y costo.

La tabla siguiente muestra los documentos y cuidados que se deberán tener para controlar el proyecto

Calidad	a) Materiales en cumplimiento con las especificaciones técnicas y contractuales b) Personal calificado
Tiempo	Cronograma
Costo	Presupuesto y Ordenes de cambio

Todas las etapas de ejecución serán coordinadas con la supervisión asignada para estos fines y estarán estrictamente ceñidas a todo lo establecido en las especificaciones técnicas emitidas por la entidad contrate para el proyecto en cuestión.

La metodología para implementar estará ligada a los siguientes documentos:

- Especificaciones técnicas de la obra
- Reglamento y Normas nacionales e internacionales.
- Planos de la obra o listado de actividades a realizar.
- Presupuesto.
- Cronograma de ejecución.
- Ordenes de cambio provenientes de la entidad contratante.

Con la finalidad de que el proyecto tenga un correcto desarrollo dentro del plazo establecido con una secuencia de actividades debidamente ordenada, se programarán los frentes de trabajos necesarios para la ejecución de cada partida. A los frentes de trabajo trabajarán bajo la supervisión necesaria, el personal técnico y cuadrillas de mano de obra calificada dotadas de los equipos y herramientas de rigor.

OBJETIVO

Documentar los reglamentos, normativas nacionales e internacionales y buenas prácticas empleadas durante nuestra trayectoria en el diseño, planificación, ejecución y desarrollo de las actividades del proyecto de conformidad con las exigencias y necesidades del cliente, en concordancia con nuestro Sistema de Gestión de Calidad y Sistema de Gestión Ambiental respectivamente.

REPLANTEO

Para el replanteo de la edificación se usará el equipo, materiales y las herramientas necesarias para asegurar que las mediciones sean tomadas con exactitud. Serán verificadas por el inspector o supervisor todas las mediciones tomadas durante el replanteo de la edificación antes de iniciarse la construcción.





**PLAN DE TRABAJO Y METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO
ADECUACIÓN EDIFICIO INSTITUTO ESPECIALIZADO SUPERIOR EN FORMACIÓN POLÍTICO ELECTORAL Y
DEL ESTADO CIVIL (IESPEC)**

Se efectuará el replanteo mediante el trazado en la zona de la obra, el cual se hará de acuerdo a lo señalado en los planos.

La tolerancia del desplazamiento relativo con los ejes de los elementos de la construcción con respecto a la considerada en los planos dependerá del tipo de material empleado en las mismas.

PLAFÓN

Procedimiento general de instalación:

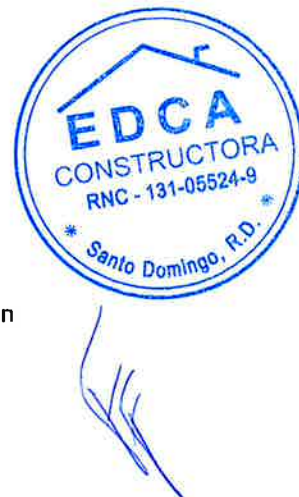
- 1. Trazar en el piso o techo una retícula de los muros perimetrales. Trazar también en los muros perimetrales una horizontal al nivel de la instalación del ángulo de amarre.
- 2. Instalar los anclajes para insertar los colgantes siguiendo la retícula trazada, iniciando y finalizando a 15 cm. de los muros perimetrales. La separación entre éstos no deberá exceder 1.22 m. entre colgantes.
- 3. Tensar alambre galvanizado torciendo con un taladro hasta eliminar rizos, cortar tramos del largo del pleno para amarres, e insertar en los anclajes haciendo un nudo de tres vueltas. Doblar los extremos libres en forma de bastón, dejándolos 1.5 cm. por arriba del nivel de lecho bajo de cielo.
- 4. Instalar el ángulo de amarre en los muros perimetrales sujetándolos con anclajes adecuados al tipo de muro a cada 61 cm. máximo.
- 5. Amarrar las canaletas de carga paralelas entre sí a 1.22 m. de separación. La primera canaleta deberá ubicarse a 15 cm. del muro perimetral.
- 6. Instaladas las canaletas, amarrar los canales listón con alambre galvanizado perpendiculares a ellas, paralelos entre sí, y a 61 cm de distancia a ejes. Incluir un canal listón a 15 cm del muro perimetral.
- 7. Instalar refuerzos de canal listón en las ubicaciones de lámparas o accesorios que se fijen al cielo.
- 8. Revisar el nivel horizontal del bastidor y anudar definitivamente con tres vueltas los amarres iniciales de las canaletas.

Puntos importantes a supervisar en obra Sistema de cielo corrido Bastidor metálico

- 1. Colgantes insuficientes, mal espaciados, calibre de alambre incorrecto o desplomados.
- 2. Perfiles metálicos de calibre insuficiente o mal espaciados.
- 3. Amarres de listones con alambre recocado.
- 4. Traslape de perfiles metálicos insuficiente o mal realizado.
- 5. Bastidor mal nivelado.
- 6. Fijación de elementos metálicos a estructuras.
- 7. Falta de perfiles en juntas de control.
- 8. Falta de instalación de refuerzos para lámparas.
- 9. No se colocan refuerzos adicionales en caso de recibir muros divisorios.

Forros de tablero

- En juntas con sistemas constructivos diferentes: no se deja la holgura y se cubren con cinta y compuesto.
- Falta cuatrapeo de juntas entre tableros.
- Tableros colocados con dorso hacia afuera: al revés.
- Tableros de espesor insuficiente.
- Tornillos mal espaciados.



PLAN DE TRABAJO Y METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO
ADECUACIÓN EDIFICIO INSTITUTO ESPECIALIZADO SUPERIOR EN FORMACIÓN POLÍTICO ELECTORAL Y
DEL ESTADO CIVIL (IESPEC)

- Tornillos mal colocados: muy salidos, muy hundidos o flojos.
- Falta de juntas de control. Seguir criterios para muros divisorios.

Acabados: Según criterio para muros divisorios.

MUROS LIGEROS

Propiedades físicas

Comparación del producto	Revestimiento de yeso común (recubierto de papel) de 1/2" (12,7 mm)	Revestimiento DensGlass® de 1/2" (12,7 mm)	Revestimiento de yeso, tipo X (recubierto de papel) de 5/8" (15,9 mm)	DensGlass® Fireguard® de 5/8" (15,9 mm)
Ancho, nominal	4" (1219 mm)	4" (1219 mm)	4" (1219 mm)	4" (1219 mm)
Largo, estándar	8', 9', 10' (2438, 2743, 3048 mm) ± 1/4" (6 mm)	8', 9', 10' (2438, 2743, 3048 mm) ± 1/4" (6 mm)	8', 9', 10' (2438, 2743, 3048 mm) ± 1/4" (6 mm)	8', 9', 10' (2438, 2743, 3048 mm) ± 1/4" (6 mm)
Peso ¹ nominal, lbs./pie cuadrado (Kg/m ²)	1,7 (9)	1,9 (9)	2,2 (11)	2,5 (12)
Radio de curvatura	n/d	6" (1829 mm) ²	n/d	8" (2438 mm) ³
Resistencia a la deformación, ² lbs./pie (seco) (N/m) (final, sin valor de diseño)	540 ⁴ (7878)	>540 ⁴ (>7878)	654 ⁴ (9544)	>654 ⁴ (>9544)
Resistencia a la tensión, ³ paralela, lbf. (N) (dirección débil de 4")	40" (178)	≥80" (356)	50" (222)	≥100 (445)
Fuerza compresiva	min. 350 psi ¹ (2400 kPa)	min. 500 psi (3445 kPa)	min. 400 psi ¹ (2750 kPa)	min. 500 psi (3445 kPa)
Curvatura humidificada, ¹ pulgadas	10/8" (32 mm)	2/8" (6 mm)	5/8" (15,9 mm)	1/8" (3 mm)
Permeancia, ¹ perms (ng/Pa•s•m)	27 [1600] ⁴	>23 [1300]	25 [1400] ⁴	>17 [970]
Valor R ¹ , pies ² •°F•hr/BTU (m ² •°K/W)	0,45 (0,079) ⁴	0,56 (0,099)	0,56 (0,099)	0,67 (0,118)
Combustibilidad ⁵	Combustible	No es combustible	Combustible	No es combustible
Expansión lineal con cambio de humedad pulg./pulg./%RH (mm/mm/%RH)	7,5 x 10 ⁻⁶	6,25 x 10 ⁻⁶	7,5 x 10 ⁻⁶	6,25 x 10 ⁻⁶
Características de la combustión superficial (según ASTM E 84 o CAN/ULC-S102): dispersión de la llama/ desarrollo de humo	15/0 ⁶	0/0	15/0 ⁶	0/0
Coefficiente de expansión térmica pulg./pulg./°F (mm/mm/°C)	10 x 10 ⁻⁶ (18 x 10 ⁻⁶)	8,5 x 10 ⁻⁶ (15,3 x 10 ⁻⁶)	10 x 10 ⁻⁶ (18 x 10 ⁻⁶)	8,5 x 10 ⁻⁶ (15,3 x 10 ⁻⁶)

Recomendaciones de instalación

- El revestimiento DensGlassR debe instalarse de acuerdo con las instrucciones incluidas en este folleto, con el documento de la Gypsum Association GA-253 o ASTM C 1280. El revestimiento DensGlass puede colocarse en forma paralela o perpendicular al encofrado de madera o de metal. Utilice una orientación adecuada para la placa que se utilizan en ensamblajes ignifugos específicos y aplicaciones en pared de corte incluidas en este documento, en otros documentos de referencia o según lo requiera la autoridad encargada del diseño. El ancho del encofrado no debe ser inferior a 1-1/2" (38 mm) en caso de encofrado de madera y 1-1/4" (32 mm) en caso de encofrado de acero. Las partes del encofrado no pueden tener mas de 1/8" (3 mm) de diferencia con el plano de las fachadas de los encofrados adyacentes.
- Los sujetadores se deben colocar a ras de la superficie del panel (sin avellanar) y en el sistema de encofrado. Coloque los sujetadores a una distancia de 3/8" (9 mm) como mínimo de los extremos y bordes del revestimiento. Se pueden utilizar clavos o tornillos, según se incluyen en la tabla de sujetadores, para unir el revestimiento DensGlass al





PLAN DE TRABAJO Y METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO
ADECUACIÓN EDIFICIO INSTITUTO ESPECIALIZADO SUPERIOR EN FORMACIÓN POLÍTICO ELECTORAL Y
DEL ESTADO CIVIL (IESPEC)

encofrado. Cuando se especifica un sistema neumático de sujetadores en metal para unir el revestimiento DensGlass, consulte con el fabricante para obtener las especificaciones de instalación y la información de resistencia a cortes. El revestimiento DensGlass no debe utilizarse como una base para enclavar ni para otros sistemas de sujetadores.

- Instale el revestimiento DensGlass con las juntas de los extremos escalonadas en aplicaciones horizontales. Los extremos y los bordes del revestimiento deben coincidir justo. Los paneles de revestimiento DensGlass no deben encontrarse a menos de 8" (203 mm) de distancia del grado de acabado en sistemas de revestimientos protegidos completamente contra el clima y el agua ni a menos de 12" (305 mm) del suelo para espacios interiores debajo del piso adecuadamente ventilados y drenados. Consulte con la autoridad encargada del diseño para obtener recomendaciones sobre las juntas de control.

REVESTIMIENTO DE PISOS

- Se aplicará una base compuesta por un mortero de cemento- arena en proporción 1: 5; luego, se aplicará una mezcla de cemento- agua en proporción de 1 kg de cemento por ¾ litros de agua con espesor de dos a tres mm. Sobre esta capa se colocará las piezas. Finalmente se aplicará derretido.

ZÓCALO

- Serán colocados en la parte inferior de los muros con un mortero cemento-. Arena en proporción 1:5. Las piezas se colocarán ya pulidas de acuerdo a las pendientes a niveles indicados en los planos. Serán colocadas con nivel de mano.
- La tolerancia en dimensiones será de dos milímetros.

DERRETIDO

- Es la aplicación de un mortero cemento- arena y agua sobre la superficie de los pisos con el fin de lograr que las unidades que lo forman queden bien adheridas a la base y entre sí.
- Antes de su aplicación, deberá limpiarse el piso tratando de que las juntas queden libres de cualquier sustancia extraña con el fin de facilitar la penetración del derretido.
- Se podrá efectuar tres aplicaciones, siendo la primera una lechada bien suelta, la segunda un poco más gruesa con el fin de ir cerrando las juntas y, por último, una pasta gruesa para dejar las juntas cerradas completamente.

APARATOS SANITARIOS

- Los aparatos sanitarios, grifería y accesorios deben ser contruidos de materiales aprobados por las correspondientes normas nacionales y/o internacionales. Deben tener superficies lisas e impermeables, resistentes a los detergentes y otros productos de uso común. Deben carecer de defectos y de superficies o espacios estancos no accesibles. Los recubrimientos en porcelana o esmaltados deben ser resistentes a los ácidos.
- Los inodoros empotrados en el piso deberán tener un asiento de material suave y no absorbente. Las dimensiones no deberán ser menores que la dimensión mínima estándar con ancho de 16" y largo de 25". No se permitirán las descargas que no estén ventiladas, ni las que permitan el retorno del flujo de descarga hacia dentro del





PLAN DE TRABAJO Y METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO
ADECUACIÓN EDIFICIO INSTITUTO ESPECIALIZADO SUPERIOR EN FORMACIÓN POLÍTICO ELECTORAL Y
DEL ESTADO CIVIL (IESPEC)

tanque del inodoro. Todas las edificaciones de uso público estarán provistas de inodoros con fluxómetro.

- Las dimensiones de los fregaderos no deberán ser menores que la dimensión mínima estándar de 0.34 x 0.34 m con altura mínima de 0.90 m, medida desde el nivel de piso. Deben tener una salida de desagüe no menor de 1½" de diámetro, además de una rejilla removible en la entrada de la tubería de desagüe para permitir que el flujo de agua pase con la menor cantidad de sólidos posible.
- Se deben colocar a una altura mínima de 0.75 m medida desde el nivel de piso; sus dimensiones no deberán ser menores que la dimensión mínima estándar con ancho de 14" y largo de 10 ¼". Deben tener una salida de desagüe no menor de 1 ¼" de diámetro; la salida de descarga de agua debe estar provista de una rejilla removible, para permitir que el flujo de agua pase con la menor cantidad de sólidos posible, con facilidad para la limpieza del mismo.
- Los orinales con fluxómetro al suelo deben tener dimensiones no menor que la dimensión mínima estándar con ancho 10 ½" y alto mínimo de 36"; los urinales con fluxómetro empotrado a pared deben tener dimensiones no menor que la dimensión mínima estándar con ancho de 10 ½", alto de 16" y a una altura mínima de 20", medida desde el nivel de piso.
- Los aparatos sanitarios deberán ser colocados tomando en cuenta lo siguiente:

A. Los inodoros, urinales y lavamanos no podrán estar a menos de:

- 381 mm (15") desde su centro hasta cualquier cara de pared, aparato u otro tipo de obstrucción.
- 102 mm (4") desde su borde lateral hasta cualquier cara de pared.
- 102 mm (4") entre borde y borde lateral de dos aparatos adyacentes.
- 533 mm (21") de espacio libre frente a cualquier pared, puerta u otro accesorio.

- Cuando los aparatos sanitarios estén en contacto con el piso se deberá proveer de juntas de cera para evitar el flujo de malos olores y además deberán ser selladas con cemento blanco o equivalente.
- Cada inodoro, urinal, fregadero, y cualquier aparato sanitario que conste de sifones para enviar sus descargas al sistema de drenaje, debe estar provisto de una válvula para fluxómetro, un fluxómetro o un tanque manual instalado para suplir agua en las cantidades requeridas por el aparato sanitario, las cuales deberán cumplir con las siguientes disposiciones.
- Las válvulas de fluxómetros deben ser del tipo "conservación de agua" y no deben ser utilizadas donde la presión del agua sea menor que la requerida para el buen funcionamiento de los aparatos. Al ser operadas, estas válvulas deben completar automáticamente el ciclo de operación, abriendo enteramente y cerrando positivamente bajo la presión del agua de abastecimiento. Cada válvula de fluxómetro debe estar provista de dispositivos para regular el flujo de agua a través de la misma.

COLOCACIÓN DE PUERTAS Y VENTANAS

- La instalación de puertas será de acuerdo con las especificaciones técnicas y planos de construcción aprobados. Estas deberán ser perfectamente planas y su instalación se hará a plomo y escuadra, realizando ajustes en paredes con tarugos de madera. Se asegurará que estas se mantengan estables al abrirlas y colocarlas en una determinada posición; libres de defectos, curvaturas.
- Los marcos tendrán las dimensiones de la puerta correspondiente permitiéndose una holgura de 1/16 "a los lados y arriba y de 3/8" en la parte inferior, tanto en puertas interiores como exteriores.





**PLAN DE TRABAJO Y METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO
ADECUACIÓN EDIFICIO INSTITUTO ESPECIALIZADO SUPERIOR EN FORMACIÓN POLÍTICO ELECTORAL Y
DEL ESTADO CIVIL (IESPEC)**

- Las cerraduras que llevarán las puertas, así como el tamaño, tipo y número de bisagras están de acuerdo con lo indicado en los planos de cada uno.

PINTURA

Incluye la operación de dar una capa delgada, elástica y fluida de pintura sobre las superficies de las edificaciones que lo requieran.

- Antes de la aplicación de la pintura, la superficie deberá estar bien pulida, seca y sin gritas.
- La pintura que se emplee para este fin deberá cumplir con los siguientes requisitos mínimos:
 - Deberá ser resistente a la acción decolorante de la luz.
 - Conservará la elasticidad suficiente para no agrietarse con las variaciones de temperaturas naturales en medio ambiente.
 - Deberá de ser de fácil aplicación y cubrirá la superficie de manera tal que se reduzca al mínimo el número de manos necesarias para su acabado total.
 - Sera resistente a la acción de la intemperie y a las reacciones químicas de entre sus materiales componentes y los de la superficie a cubrir.
 - Las superficies a pintar deberán estar libres de aceite, grasa, polvo o cualquier otra sustancia extraña.
 - En superficies porosas, previamente a la aplicación de la pintura, deberán usarse imprimadores, selladores.
 - Se usarán adelgazantes cuando así lo recomiende el fabricante, con el fin de permitir una mejor extensión sobre la superficie y de reducir el tiempo de secado.
- Las superficies metálicas, antes de la aplicación de la pintura, deberán estar libres de óxido, grasa, para lo cual se emplearán lijas, cepillos de alambre.

CRISTALERÍA

- Los vidrios serán del tipo y espesor que en cada caso se especifique en los planos.
- Estarán libres de todo defecto como manchas, rayados u otras imperfecciones.
- Se deberán presentar muestras a aprobación de los distintos vidrios a emplear, así como de los obturadores o burletes que correspondan.
- Estarán cortados a la medida conveniente para prever las dilataciones a que estarán sometidos y permitir la correcta implantación de tacos de asentamiento y encuadre.
- Se realizarán las consultas correspondientes ante el fabricante o proveedor de las láminas de vidrio, para que sean determinados los espesores más adecuados, según las exigencias de servicio o de exposición climática, y/o según sean las dimensiones particulares de los paños que deban emplearse.
- La obra será entregada con los vidrios y espejos perfectamente limpios, evitando el uso de todo tipo de abrasivos mecánicos o aquellos productos químicos que pudieran afectarlos.
- Se instalarán según corresponda, con masillas de primera calidad, selladores especiales, burletes, u otro método o elemento aprobado previamente.
- En paños mayores de 1 m², se acuñará el vidrio previamente. Los contras vidrios se aplicarán finalmente tomando las precauciones necesarias para no dañar su estructura, cuidando los encuentros y no debiéndose notar rebordes o resaltos.
- Las masillas, luego de colocadas, deberán presentar un ligero endurecimiento de su superficie que las haga estables y permitan pintarse.

ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA EN EDIFICIOS





**PLAN DE TRABAJO Y METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO
ADECUACIÓN EDIFICIO INSTITUTO ESPECIALIZADO SUPERIOR EN FORMACIÓN POLÍTICO ELECTORAL Y
DEL ESTADO CIVIL (IESPEC)**

- Se establecerán las disposiciones que rigen el diseño, calidad de los materiales y la instalación de los sistemas de abastecimiento de agua en las edificaciones. El abastecimiento de agua a la edificación se deberá hacer cumpliendo con las especificaciones de cantidad y presión previstas.
- La tubería que abastece de agua a la edificación debe ser de clase y material aprobado para su uso en conducción de agua potable, en la cantidad y presión correspondientes.
- La tubería de la Acometida. La tubería de la acometida tendrá un diámetro mínimo de $\frac{3}{4}$ " (19 mm) y será de Polietileno de alta densidad (ASTM D1785) o equivalente. Las piezas de conexión deberán ser las adecuadas para el tipo y clase de tubería a utilizar, de conformidad con las normas correspondientes.
- La colocación de la tubería en la edificación se hará procurando la mayor facilidad de acceso para cambio, mantenimiento o reparación.
- El recorrido de las tuberías deberá seguir el camino más corto, sin cruzar áreas innecesarias de la edificación. Las tuberías no deberán interferir con los elementos estructurales de la edificación.

BASES DE DISEÑO CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURA METÁLICA

Memoria de cálculos

Será presentada la memoria de cálculos del proyecto estructural, la cual describirá de forma detallada los criterios de análisis y diseños estructurales adoptados, y los principales resultados del análisis y dimensionado de las secciones de los elementos estructurales de acero y sus conexiones, con el fin de garantizar que puedan ser evaluados por un especialista externo al proyecto.

También se presentarán los cálculos de los elementos estructurales de hormigón considerados en el modelo y las fundaciones.

La memoria descriptiva del proyecto estructural indicará, como mínimo, lo siguiente:

- Descripción del sistema estructural. (Modelo)
- Ubicación de los miembros, especialmente los detalles de los miembros, juntas y conexiones que son esenciales para la integridad de toda la estructura
- Cargas consideradas
- Características y resistencia de los aceros usados.
- Resultados de los análisis y diseños de los elementos estructurales.
- Diseño de las conexiones.
- Diseño elementos hormigón y/o mampostería.
- Diseño de las fundaciones.
- Diseño de cubiertas y fachadas

Planos del proyecto

- Los planos de diseño deben mostrar un plano general en planta, completo, dimensionado, y las elevaciones necesarias para mostrar todos los lados del diseño, con las dimensiones, las secciones y la situación relativa de todos los miembros, juntas y conexiones de la estructura.





PLAN DE TRABAJO Y METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO
ADECUACIÓN EDIFICIO INSTITUTO ESPECIALIZADO SUPERIOR EN FORMACIÓN POLÍTICO ELECTORAL Y
DEL ESTADO CIVIL (IESPEC)

- Los niveles de piso, los centros de las columnas y las excentricidades de sus ejes deben estar acotados.
- Los planos se dibujarán a una escala suficientemente grande para poder apreciar fácilmente los detalles del diseño, no menor de 1/100.
- Cuando se requiera contra-flechas en vigas y celosías, éstas deberán precisarse en los planos. Igualmente debe indicarse en los planos los requisitos para rigidizadores y arriostramientos.

Estabilidad

Se deberá proporcionar estabilidad general a la estructura en conjunto, así como a cada uno de sus elementos. Deben considerarse en el diseño, los efectos significativos de cargas sobre la estructura deformada y sus elementos individuales a fin de que las deformaciones y los periodos de vibraciones estén conforme a los criterios de serviciabilidad de la estructura.

Resistencia durante la construcción

Cuando no se usa puntales durante la construcción, la sección de acero de las vigas compuestas se dimensionará para tener la suficiente resistencia, rigidez y estabilidad lateral para soportar por sí misma, todas las cargas permanentes aplicadas antes que el hormigón alcance el setenta y cinco por ciento (75%) de su resistencia especificada f_c . La resistencia a flexión de la sección de acero antes del endurecimiento del hormigón, se calculará de acuerdo a la Sección 6.1. En todo caso, los esfuerzos en el ala traccionada de las vigas sin apuntalamiento no serán mayores que $0.90F_y$.

Conectores de cortante

Aplica para los conectores tipo espárrago y tipo canal laminado. Los conectores tipo espárrago tendrán una longitud después de instalados, no menor de cuatro veces su diámetro. Los conectores de cortante serán embebidos en las losas de hormigón con resistencia especificada a la compresión f_c , no menor de 210kg/cm² ni mayor que 560kg/cm².

Fuerza cortante horizontal

La fuerza cortante horizontal en la unión de la viga de acero y la losa de hormigón será transferida por los conectores de cortante, excepto cuando la viga de acero está embebida en hormigón. Para una acción conjunta completa con el hormigón sometido a compresión debido a la flexión, la fuerza cortante horizontal total que debe ser resistida entre el punto de momento máximo positivo y el de momento nulo se tomará como el menor de los siguientes valores:





**PLAN DE TRABAJO Y METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO
ADECUACIÓN EDIFICIO INSTITUTO ESPECIALIZADO SUPERIOR EN FORMACIÓN POLÍTICO ELECTORAL Y
DEL ESTADO CIVIL (IESPEC)**

$$V_h = 0.85f_c A_c$$

$$V_h = A_s F_y$$

$$V_h = \Sigma Q_n$$

Para vigas híbridas, la fuerza de fluencia será calculada separadamente para cada uno de los componentes de la sección transversal; $A_s F_y$ de la sección transversal total, será la suma de las fuerzas de fluencia de sus componentes.

En las vigas compuestas continuas, en las que se considera que las barras longitudinales actúan conjuntamente con la viga de acero en las zonas de momentos negativos, la fuerza cortante horizontal total que debe ser resistida por los conectores de cortante entre el punto de momento máximo negativo y el punto de momento nulo se tomará como el menor valor obtenido entre: $A_s F_y$ y ΣQ_n

Resistencia de los conectores de cortante: La resistencia nominal de un conector de cortante tipo espárrago embebido en la losa de hormigón será:

$$Q_n = 0.5 A_{sc} \sqrt{f_c E_c} \leq A_{sc} F_u$$

Conexiones, juntas y medios de unión: Todas las partes integrantes de la conexión (miembros conectados, elementos de conexión y medios de unión) serán dimensionadas para que su resistencia de diseño sea igual o mayor que la resistencia requerida, determinada de un análisis estructural sobre la estructura o una proporción especificada de la resistencia de los miembros conectados, la que sea apropiada.

Conexiones simples (flexibles)

Las conexiones flexibles que permiten la rotación en el extremo de la viga, y que no transmiten momentos, se diseñarán sólo por resistencia al cortante. Los pórticos con conexiones de este tipo deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Las conexiones y los miembros conectados son adecuados para resistir la carga gravitacional mayorada, trabajando como vigas simplemente apoyadas.
- Las conexiones y los miembros conectados son adecuados para resistir las solicitaciones mayoradas debidas a cargas laterales.
- Las conexiones tienen una capacidad de rotación inelástica suficiente para evitar sobretensiones en los medios de unión, bajo las solicitaciones mayoradas por la combinación de cargas gravitacionales y laterales.

Conexiones de momentos (rígidos): Las conexiones rígidas que no permiten la rotación en el extremo de la viga, y que sí transmiten momentos, se diseñarán para los efectos combinados de las fuerzas resultantes del momento y cortante inducidos por la rigidez de la conexión





PLAN DE TRABAJO Y METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO
ADECUACIÓN EDIFICIO INSTITUTO ESPECIALIZADO SUPERIOR EN FORMACIÓN POLÍTICO ELECTORAL Y
DEL ESTADO CIVIL (IESPEC)

Resistencia mínima de las conexiones: Las conexiones se diseñarán para soportar una carga mayorada no menor de 4,550kgf, excepto en las rejillas, tensores y correas.

Ant = área neta sometida a tracción

Resistencia de diseño de los elementos de conexión

Aplica para el diseño de los elementos de conexión, tales como los rigidizadores, las cartelas o chapas de los nodos, los ángulos, las ménsulas y el panel de las conexiones viga-columna.

De no interceptarse en un mismo punto los diferentes ejes de los elementos conectantes en un empalme, deberá tenerse en cuenta, por excentricidad, los esfuerzos por flexión y cortante en el diseño de la conexión.

Resistencia de los elementos de conexiones traccionadas

La resistencia de diseño, ϕR_n , de los elementos de conexión soldados o atornillados, estáticamente traccionados, (ejemplo los empalmes y las cartelas), será el menor valor obtenido de analizar los siguientes estados límites:

- a) Fluencia por tracción de los elementos conectados

$$\phi = 0.90$$
$$R_n = A_t F_y$$

- b) Rotura por tracción de los elementos conectados:

$$\phi = 0.75$$

$$R_n = A_n F_u$$

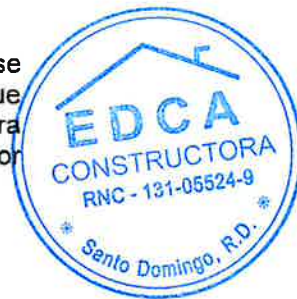
Otros elementos de conexión

Para todos los otros elementos de conexión, la resistencia de diseño, ϕR_n , se determinará para el estado límite aplicable que asegure que sea igual o mayor que las solicitaciones mayoradas. La resistencia nominal R_n , será la apropiada para la geometría y el tipo de cargas en el elemento de conexión. La fluencia por cortante en los elementos de conexión se calculará con:

$$\phi = 0.90$$

$$R_n = 0.60 A_v F_y$$

Soldadura de ranura o bisel





PLAN DE TRABAJO Y METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO
ADECUACIÓN EDIFICIO INSTITUTO ESPECIALIZADO SUPERIOR EN FORMACIÓN POLÍTICO ELECTORAL Y
DEL ESTADO CIVIL (IESPEC)

- Usada cuando los elementos de placa se unen a tope a lo largo de sus bordes conservando la continuidad del elemento. También se usa en juntas de esquina o Te, cuando se requiere la capacidad total de las placas.
- El área efectiva de una soldadura de ranura o de bisel será el producto de la longitud efectiva de la soldadura por el espesor efectivo de la garganta.
- La longitud efectiva de una soldadura de ranura será el ancho de la parte unida. El espesor efectivo de la garganta de una soldadura de ranura o bisel de penetración completa, será el espesor correspondiente a la parte unida más delgada.
- El espesor efectivo de la garganta de una soldadura de ranura o bisel de penetración parcial será la profundidad del bisel si éste es en U, en J, o en $V \geq 60^\circ$. Cuando el bisel es en $V < 60^\circ$ pero mayor o igual a 45° , será la profundidad del bisel menos 3mm (1/8").

Soldadura de filete

- Usada cuando los elementos de placa se unen en posición paralela (junta solapada) o perpendicular (junta Te).
- El área efectiva de una soldadura de filete será el producto del espesor teórico de la garganta por la longitud efectiva de la soldadura.
- El espesor teórico de la garganta de una soldadura de filete es la distancia más corta de la raíz de la soldadura a la superficie externa de ésta. La raíz de la soldadura es el punto donde las superficies de las caras de las piezas de metal original se intersecan.

Soldaduras combinadas

Cuando dos o más tipos de soldadura (de ranura o bisel, de filete, o de tapón), se combinan en una sola unión, se calculará por separado la resistencia de diseño efectiva de cada una con referencia al eje del grupo, a fin de determinar la resistencia de diseño de la conexión.

Pernos y partes roscadas.

- La dimensión normal de los agujeros para pernos será 1.58mm (1/16") mayor que el diámetro nominal del perno. Se podrá usar agujeros más grandes en las bases de las columnas cuando sean necesarios por las tolerancias en la localización de los pernos de anclajes en las fundaciones de hormigón.
- La dimensión de los agujeros holgados será de 3mm (1/8") hasta 8mm (3/16") mayores que el diámetro nominal del sujetador. Se permite usar este tipo de agujero en conexiones tipo fricción solamente.

Agujeros de ranura corta (SSL)

Son agujeros ovalados en los cuales el lado corto coincide sus dimensiones con las de los agujeros estándar. Puede usarse en las conexiones tipo aplastamiento si la línea de acción de la fuerza es perpendicular a la dirección de la ranura. En las conexiones tipo fricción se usará sin importar la dirección de la fuerza.





PLAN DE TRABAJO Y METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO
ADECUACIÓN EDIFICIO INSTITUTO ESPECIALIZADO SUPERIOR EN FORMACIÓN POLÍTICO ELECTORAL Y
DEL ESTADO CIVIL (IESPEC)

Agujeros de ranura larga (LSL)

Son agujeros ovalados similares a los de ranura corta pero con un ranurado mayor. Sólo se usarán en una de las partes conectantes y preferiblemente en placas o elementos conectantes interiores. Su uso con respecto a las conexiones tipo aplastamiento y tipo fricción es igual que para agujeros de ranura corta.

Distancia mínima al borde

- La distancia de los centros de los agujeros estándar a cualquier borde no será menor que 1.75 veces el diámetro nominal del tornillo.
- En las placas base de columnas, esta distancia mínima será la adecuada para que los pernos de anclajes puedan ser colocados dentro del confinamiento del hormigón.

Distancia al borde y espaciamiento máximo

- La distancia máxima desde el centro de un conector al borde más cercano de una de las piezas en contacto será de 12 veces el menor de los espesores de las placas conectadas, pero no excederá de 150 mm.
- El espaciamiento máximo longitudinal entre los conectores de elementos en contacto continuo consistentes de una placa y un perfil o de dos placas, deberá ser igual o menor a 14 veces el menor de los espesores utilizados, pero no excederá de 180mm.

Pernos de anclaje y barras embebidas

Los pernos de anclaje deberán estar dimensionados de acuerdo a los estados límites que apliquen para su diseño de acuerdo al análisis estructural de cada caso en particular.

Planos de taller

Antes de ejecutar la fabricación de los componentes de una estructura deberán prepararse planos de taller en los cuales se suministre toda la información necesaria para la fabricación, incluyendo localización, tipos y dimensiones de todos los pernos y soldaduras. Estos planos indicarán con claridad las soldaduras a ejecutarse en taller y las soldaduras a ejecutarse en campo. También se podrá identificar con claridad las conexiones de deslizamiento crítico a realizar con pernos de alta resistencia.

Los planos de taller deben contener, como mínimo:

- a) Esquema con ejes teóricos
- b) Dibujo de los miembros en sí, a escala adecuada, en donde se muestre:
 - Las líneas de gramil, los ejes teóricos o ambos, determinando claramente el punto de corte de los ejes.
 - Los perfiles, con indicación del material y su ubicación real, es decir, el sentido que deben tener sus alas teniendo en cuenta las distancias de gramiles o





PLAN DE TRABAJO Y METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO
ADECUACIÓN EDIFICIO INSTITUTO ESPECIALIZADO SUPERIOR EN FORMACIÓN POLÍTICO ELECTORAL Y
DEL ESTADO CIVIL (IESPEC)

- líneas teóricas, numeración o posición de cada uno para su fácil identificación y las vistas o detalles necesarios para mostrar y aclarar todas perforaciones, cortes o soldaduras.
- Las dimensiones de cada elemento, es decir, si se trata de una estructura atornillada, longitud total, descuentos, distancia entre perforaciones; si es soldada, longitud del miembro, descuentos, cortes y símbolo de la soldadura necesaria.
 - La forma de las cartelas y su numeración.
 - El título en donde se indique de qué elemento se trata y la cantidad necesaria de él para ejecutar la obra.
 - Los cortes, secciones o detalles necesarios para mostrar claramente la unión de los diferentes perfiles o las formas compuestas.
 - El despiece de aquellos perfiles que por su forma o localización sea difícil acotar dentro del conjunto.

FABRICACIÓN DE LA ESTRUCTURA METÁLICA

- Deberá presentarse documentación que certifique la calidad de los materiales a usar.
- La sustitución y/o modificación de un elemento o conexión, requerirá la autorización de la Supervisión de común acuerdo con el ingeniero responsable del diseño.
- Para corregir curvatura, introducir contra flechas o enderezar, está permitido el uso de medios mecánicos o el calentamiento local del elemento. La temperatura de las áreas calentadas no excederá de 593° C para aceros ASTM A514 / A514M, y A852 / A852M, ni de 650° C para otros aceros, medida de acuerdo con métodos apropiados.
- A menos que se indique específicamente en los planos de diseño o se incluya en las especificaciones de soldadura sobre preparación de bordes, no se requiere un cepillado o pulido de los bordes de chapas o secciones cortadas térmicamente o cizalladas.
- Los bordes libres cortados con gas que vayan a estar sometidos a tracciones, estarán libres de estrías, muescas o socavaciones; estas irregularidades podrán permitirse siempre y cuando su profundidad no exceda de 5mm. Las irregularidades mayores de 5mm de profundidad se eliminarán con esmeril o serán reparadas con soldadura.
- En estructuras de ensamble complicado, se recomienda realizar pre-armado en taller, para corregir posibles fallas que pudieran presentarse durante la ejecución del montaje en campo.

Construcción soldada

La técnica empleada para soldar, la calidad de la mano de obra, la apariencia y la calidad de las soldaduras efectuadas así como los métodos empleados para corregir el trabajo, deberán estar de acuerdo con la Norma AWS D1-1 vigente. No se permitirá la ejecución de soldadura por personal no calificado por los organismos autorizados para tales fines.





PLAN DE TRABAJO Y METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO
ADECUACIÓN EDIFICIO INSTITUTO ESPECIALIZADO SUPERIOR EN FORMACIÓN POLÍTICO ELECTORAL Y
DEL ESTADO CIVIL (IESPEC)

Construcción atornillada.

- Las superficies de las partes a ser conectadas estarán libres de escamas sueltas, herrumbre, grasa, pintura, polvo y cualquier otra sustancia extraña.
- Todas las partes de los miembros atornillados se sujetarán rígidamente entre sí con tornillos durante el montaje. Las operaciones para alinear los agujeros efectuados durante el montaje, no deberán distorsionar el metal o agrandar los agujeros. El alineamiento deficiente de las perforaciones será una causa de rechazo.
- Cuando el espesor del material es igual o menor que el diámetro nominal del tornillo, los agujeros pueden ser punzonados. Si el espesor del material es mayor que el diámetro nominal del tornillo, así como los agujeros que se ejecuten en chapas de acero A514 de espesor superior a 13mm, serán taladrados.
- Las superficies de partes unidas con tornillos de alta resistencia, en contacto con la cabeza del tornillo o con la tuerca, no deben presentar una inclinación mayor de 1 a 20 con respecto a un plano normal al eje

Pintura de taller

- A menos que en los documentos contractuales se especifique de otra manera, las partes de acero que quedarán ocultas por los acabados interiores de la edificación no requieren ser pintadas, tampoco los miembros embebidos en hormigón. Salvo cuando se exceptúe específicamente, a todas las demás partes de acero se le dará una capa de pintura en el taller, aplicada completa y uniformemente con brochas, pistola o rolo, o por flujo o inmersión, según lo establecido en las especificaciones del proyecto, sobre superficies secas que hayan sido limpiadas previamente, como se detalla en el párrafo siguiente.
- Una vez inspeccionadas y aprobadas, antes de que salgan de taller, todas las partes de acero que se ha especificado pintar se limpiarán, manualmente con cepillo de alambre o con otros métodos seleccionados establecidos en las especificaciones del proyecto, para quitarles las escamas de laminación sueltas, herrumbre suelta, escoria de soldadura o depósitos de fundente, polvo y otras sustancias extrañas. Los depósitos de aceite y grasa serán retirados con disolventes. Las partes de acero que se ha especificado no pintarlas en el taller, luego de fabricarlas se limpiarán de aceite o grasa con disolventes y se les quitará el polvo y otros materiales extraños mediante un barrido cuidadoso con cepillos de fibra.
- La capa de pintura en el taller tiene por objeto proteger el acero sólo durante corto tiempo de exposición, aun cuando sea la base para la pintura subsecuente que otros le aplicarán en obra.
- Los pernos de anclajes deberán tener protección adecuada que evite su oxidación durante la vida útil de la estructura.

Montaje de estructuras metálicas.

Será requisito para iniciar la erección de la estructura, la presencia de la Supervisión.





**PLAN DE TRABAJO Y METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO
ADECUACIÓN EDIFICIO INSTITUTO ESPECIALIZADO SUPERIOR EN FORMACIÓN POLÍTICO ELECTORAL Y
DEL ESTADO CIVIL (IESPEC)**

- Las bases de los elementos se nivelarán a su cota correcta para que queden en pleno contacto con su pedestal.
- Siempre que sea necesario se colocarán arriostramientos temporales para resistir todas las cargas a que la estructura pueda estar sometida durante la construcción, incluyendo equipos y su operación. Estos arriostramientos se dejarán colocados mientras sean necesarios para la seguridad de la estructura.
- No se permitirá rasgado de agujero con oxicorte.
- No se permitirá sobrecalentar los elementos para alinearlos o aplomarlos.
- Ningún miembro estructural será forzado sin la debida aprobación de la Supervisión y el visto bueno del ingeniero responsable del diseño.
- Siempre que se use tuercas de nivelación debajo de las placas base de las columnas, será obligatorio aplicar Grout (cemento de alta retracción) para rellenar el espacio entre el hormigón y la placa base de las columnas. Este deberá estar aplicado antes de vaciar cualquier losa en la estructura.
- Cuando se coloque placas de conexiones en estructuras de hormigón existentes, deberá removerse el pañete, morteros y mosaicos en caso de losas, sustituirlos por Grout con el mismo criterio que para placas de columnas.

A medida que avanza el montaje los miembros y elementos que componen la estructura se asegurarán firmemente mediante pernos o soldaduras, a fin de resistir todas las solicitaciones debidas al peso propio, viento o sismo, así como las producidas durante el proceso constructivo.

No se colocarán pernos o soldaduras permanentes hasta que la parte de la estructura que vaya a quedar rigidizada por estos haya sido alineada correctamente.

Los tornillos serán seleccionados conforme a las especificaciones contenidas en los planos y su colocación verificados por la Supervisión.

Soldadura de campo

Las soldaduras en obra se harán conforme a la especificación del procedimiento de soldadura preparado por el ingeniero estructural conforme a las exigencias de las normas AWS D1.1 y dentro de los parámetros establecidos por el fabricante del metal de aporte.

Se limpiará con cepillo de alambre cualquier pintura de taller que esté sobre las superficies adyacentes a las juntas que van ser soldadas en obra, a fin de reducir la película de pintura.

Para garantizar el adecuado almacenamiento de los electrodos y obtener una buena soldadura en campo, será de uso obligatorio hornos portátiles en obra.

Pintura de campo

Las responsabilidades para el retoque y la limpieza, así como para el trabajo de pintura en general, se asignarán de acuerdo con las prácticas locales aceptadas





**PLAN DE TRABAJO Y METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO
ADECUACIÓN EDIFICIO INSTITUTO ESPECIALIZADO SUPERIOR EN FORMACIÓN POLÍTICO ELECTORAL Y
DEL ESTADO CIVIL (IESPEC)**

y estas responsabilidades se establecerán explícitamente en los anexos que forman parte integrante del contrato.

Instalación de láminas Aluzinc

Todas las láminas deben tener la longitud de apoyo suficiente y el anclaje necesario para garantizar su estabilidad y apoyo durante la construcción. Todas las áreas que vayan a estar sometidas a tráfico pesado o repetido, cargas concentradas importantes, cargas de impacto, cargas de ruedas o similares, deben protegerse de manera adecuada mediante entablado o cualquier otro método aprobado para evitar sobrecarga y/o daño. Todas las láminas dañadas que tengan cualquier tipo de distorsión o deformación causado por prácticas constructivas deben repararse, reemplazarse o apuntalarse a satisfacción del interventor del proyecto, antes de la colocación del concreto.

Con el fin de conformar una plataforma segura de trabajo y para evitar daños en las láminas, éstas deben anclarse a los apoyos y los bordes de las láminas deben conectarse tan rápido como sea posible. Si se van a utilizar láminas para acceder al sitio donde se ha colocado el paquete, éstas deben colocarse con apoyos en los extremos, nunca en voladizo, Conexiones de campo y deben sujetarse al pórtico para evitar su deslizamiento. Cada zona de trabajo debe tener al menos 4.00m de ancho. Alrededor o al frente de cada paquete debe delimitarse una zona de trabajo de manera que se tenga fácil acceso al material, de esta manera se puede ir extendiendo la plataforma de trabajo en la dirección deseada. En el plan de instalación debe definirse claramente los puntos de inicio de la instalación y la secuencia de la misma. Siempre habrá al menos un trabajador sobre el pórtico de apoyo de manera que se garantice protección contra caídas durante el montaje de las láminas.

A medida que avanza la colocación de las láminas siempre habrá un borde longitudinal libre o "suelto". Este borde solo debe utilizarse para la colocación de la siguiente lámina. Cuando se esté alineando el borde de la lámina el trabajador debe inclinarse, de manera que se disminuya la posibilidad de caída. Una vez colocado un conjunto de láminas y tan pronto como sea posible deben protegerse todos los bordes y aberturas en la losa con cables, cuerdas, divisiones o cualquier dispositivo de alerta y protección. Los huecos pequeños en la losa deben taparse con un recubrimiento seguro y anclado para evitar su desplazamiento accidental.

No se recomiendan los traslapes en el apoyo. Los resaltes y el perfil de la lámina pueden dificultar esta operación. Por otra parte, este traslape puede dificultar la labor de soldadura sobre los apoyos. Para evitar las fugas de concreto, por las crestas de la lámina, se recomienda la utilización de las tapas diseñadas para tal fin.

Las siguientes son algunas recomendaciones de seguridad importantes para el manejo e instalación:

1. Asegurarse que el aparejo de carga este bien ajustado para mantener las cargas colgantes bien balanceadas.





PLAN DE TRABAJO Y METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO
ADECUACIÓN EDIFICIO INSTITUTO ESPECIALIZADO SUPERIOR EN FORMACIÓN POLÍTICO ELECTORAL Y
DEL ESTADO CIVIL (IESPEC)

2. No se estacione bajo cargas que estén siendo levantadas.
3. Mantenga siempre las cargas elevadas a la vista.
4. Utilice señales de mano apropiadas para los operadores de las grúas o comunicación por radio.
5. Verifique los planos de montaje para descargar los tableros en la posición y orientación correctas con el objeto de evitar girar las láminas en la instalación.
6. Verifique que los paquetes estén seguros y estables antes de cortar las bandas.
7. Ponga especial atención a láminas de una sola luz. Por ser más cortas su manejo es más peligroso. Se debe verificar que las láminas estén firmemente sujetas antes de ser utilizadas como plataforma de trabajo.
8. Cuando corte los zunchos de los paquetes, utilice las dos manos y aléjese debido a que los zunchos están en tensión. Se recomienda utilizar protección visual.
9. Verifique que los cortes y aberturas en la losa estén adecuadamente protegidos, asegurados y señalizados.
10. Utilice líneas marcadas con tiza o similar para ubicar en forma precisa las estructura de soporte.
11. Manténgase en alerta de los bordes afilados.
12. Los tableros húmedos son resbaladizos, coloque las precauciones necesarias.

Anclaje de láminas

Para que la lámina pueda cumplir con las funciones para las que fueron diseñadas y para que sirva de plataforma de trabajo debe sujetarse y anclarse de manera adecuada a la estructura de soporte. Normalmente la lámina se utiliza como parte del sistema de arriostramientos principal y el patrón y método de sujeción será seleccionado para proporcionar una resistencia y rigidez determinada en el plano de la losa. No debe permitirse la sustitución en el patrón o tipo de sujeción sin la aprobación directa del diseñador.

Las láminas con luces mayores a 1.50m deben tener los traslapes laterales y los bordes perimetrales (a las vigas de soporte perimetral) unidos a la mitad de la luz o intervalos de 1.00m, la que sea menor. El anclaje o sujeción de los bordes perimetrales al ala superior del elemento estructural de soporte o a la superficie de apoyo directamente puede requerirse para proporcionar estabilidad lateral a la lámina. Sin embargo la función principal es la de anclar la lámina a la estructura y permitir su utilización como plataforma de trabajo.

La sujeción de las láminas al marco de la estructura puede realizarse mediante tornillos auto-perforantes o sujetadores colocados con pistolas neumáticas o eléctricas, mediante sistema de fijación por pólvora, sistemas epóxico, anclajes mecánicos o soldadura. El apoyo de borde mínimo recomendado para el tablero debe ser 40mm (1½") Si el apoyo de borde es menor que 40mm debe proporcionarse sujeción adicional y debe verificarse la capacidad de carga del borde de la lámina acorde con las especificaciones del AISI (NAS2004) (Referencia 2) Cuando únicamente se utilizan soldaduras como sistema de unión y anclaje, deben colocarse puntos de soldadura de 5/8" de diámetro nominal o equivalente en todos los nervios de borde y un número suficiente de nervios interiores hasta proporcionar un espaciamiento promedio máximo





PLAN DE TRABAJO Y METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO
ADECUACIÓN EDIFICIO INSTITUTO ESPECIALIZADO SUPERIOR EN FORMACIÓN POLÍTICO ELECTORAL Y
DEL ESTADO CIVIL (IESPEC)

de 300mm (1pie) El máximo espaciamiento entre puntos adyacentes de sujeción no debe exceder 450mm. Puede utilizarse igualmente soldadura en filete con longitud mínima de 25mm (1pulg) en cada punto. Si se colocan pernos de corte soldados en su sitio con equipo especial (de acuerdo con AWS D1.1) pueden servir como puntos de soldadura para sujetar la lámina al marco de apoyo.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Se establecerán los criterios técnicos que se deberán cumplir para el diseño y construcción de las instalaciones eléctricas en edificaciones, con la finalidad de garantizar la seguridad de las edificaciones y personas, así como las medidas a tomar para facilitar la instalación de equipos, utensilios, entre otros.

Alimentadores: Las siguientes disposiciones establecen los requisitos necesarios para la instalación y determinación del calibre mínimo de conductores de los alimentadores, para suplir energía a la carga de los circuitos ramales.

- Un circuito ramal está constituido por los conductores conectados entre el dispositivo de protección contra sobre corriente y las distintas salidas eléctricas. Están clasificado de acuerdo con la capacidad del dispositivo de protección: 15, 20, 30, 40, 50,60 amperios, etc.
- Todo circuito ramal interior debe estar compuesto por uno o más conductores "vivos" (energizados) y un conductor neutral. Siempre que haya dos o más conductores "vivos", el voltaje de éstos a "tierra" deberá ser el mismo, y el voltaje entre los conductores "vivos" deberá ser distinto de cero.
- Los conductores de un circuito ramal se identificarán mediante colores o marcas adecuadamente hechas en sus terminales durante la instalación. Por lo que se creó un Código de Colores para que las instalaciones eléctricas tengan uniformidad.
- Se deberán emplear dispositivos contra sobre corriente para proteger los conductores de circuitos ramales y los equipos conectados al circuito. La capacidad de estos dispositivos no deberá exceder las ampacidades. Cuando la corriente computada no corresponda a la capacidad de un breaker o fusible estándar, se seleccionará el breaker o fusible inmediato mayor al valor de la corriente calculada.
- Un receptáculo instalado en un circuito ramal que alimente dos o más receptáculos o tomacorrientes no alimentará una carga mayor del tipo de cordón y enchufe que la especificada. Los receptáculos instalados en circuitos ramales de 15 y 20 amperios serán de tipo para "llevar a tierra".
- La carga total conectada a un circuito ramal no excederá la capacidad nominal del circuito. Para cargas continuas, la carga total del circuito no excederá el 80% de la capacidad del circuito ramal.
- Los conductores de circuitos ramales y los equipos deben estar protegidos mediante dispositivos de protección contra sobre corriente con valor nominal o ajuste.
- El calibre mínimo de los conductores para instalaciones interiores, debe ser como se presenta en la Tabla siguiente, excepto lo que se permita en otras partes del Código Eléctrico.

Tensión nominal del Conductor (volts)	Calibre mínimo del Conductor (AWG)
---	------------------------------------



PLAN DE TRABAJO Y METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO
ADECUACIÓN EDIFICIO INSTITUTO ESPECIALIZADO SUPERIOR EN FORMACIÓN POLÍTICO ELECTORAL Y
DEL ESTADO CIVIL (IESPEC)

	Cobre	Aluminio o Aluminio recubierto de Cobre
De 0 a 2,000	14 (2.08 mm ²)	12 (3.30 mm ²)
De 2,001 a 8,000	8 (8.36 mm ²)	8 (8.36 mm ²)
De 8,001 a 15,000	2 (33.62 mm ²)	2 (33.62 mm ²)
De 15,001 a 28,000	1 (42.20 mm ²)	2 (33.62 mm ²)
De 28,001 a 35,000	1/0 (53.50 mm ²)	1/0 (53.50 mm ²)

Protección de los Conductores:

- Los conductores que no sean cordones flexibles, cables flexibles ni alambres de artefactos, se deben proteger contra sobre-corriente de acuerdo con su ampacidad.
- Los conductores bimetales CCA -Aluminio en su interior y Cobre en la superficie, unidos en un único conductor compuesto 90 % de Aluminio y un 10 % de Cobre.
- THHN/THWN CCA: Se encuentran aprobados por las normas ASTM B 566, para ser utilizados en conductos o sobre bandejas, para aplicaciones residenciales, comerciales e industriales, en instalaciones fijas. Para ambientes secos o húmedos.

Código de colores para conductores y tipos de conductores

- Con el objeto de evitar accidentes por errónea interpretación de los niveles de tensión y unificar los criterios para instalaciones eléctricas, se debe cumplir el código de colores para conductores aislados establecido en la siguiente Tabla. Se tomará como válido para determinar este requisito el color propio del acabado exterior del conductor o en su defecto, su marcación debe hacerse en las partes visibles con pintura, con cinta o rótulos adhesivos del color respectivo.
- El código de colores establecido en la siguiente Tabla, no aplica para los conductores utilizados en instalaciones a la intemperie, diferentes a la acometida, tales como las redes, líneas y subestaciones tipo poste.

SISTEMA	MONOFÁSICO		TRIFÁSICO				
			(Y) ESTRELLA	(Δ-) DELTA	(Δ) DELTA		
Tensión (V)	120	120/240	208/120	480/277	240/208/120	240	480
Fases	1	2	3	3	3	3	3
Neutro	1	1	1	1	1	N/A	N/A
Fases	Negro	Negro	Amarillo	Amarillo	Negro	Negro	Amarillo
		Rojo	Azul	Naranja	Naranja	Azul	Naranja
			Rojo	Calé	Azul	Rojo	Calé
Neutro	Bianco	Bianco	Bianco	Grís	Bianco	N/A	N/A
Tierra de Protección	Desnudo o Verde	Desnudo o Verde	Desnudo o Verde	Desnudo o Verde	Desnudo o Verde	Desnudo o Verde	Desnudo o Verde
Tierra Aislada	Verde amarillo	Verde amarillo	Verde amarillo	N/A	Verde amarillo	N/A	N/A

Tierra de servicio

Es la conexión de un punto de la alimentación, en particular el neutro del empalme (main bonding jumper) en caso de instalaciones conectadas en BT o el neutro del transformador que






**PLAN DE TRABAJO Y METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO
ADECUACIÓN EDIFICIO INSTITUTO ESPECIALIZADO SUPERIOR EN FORMACIÓN POLÍTICO ELECTORAL Y
DEL ESTADO CIVIL (IESPEC)**

alimente la instalación en caso de empalmes en media tensión, alimentados con transformadores monofásicos con su secundario conectado en estrella.

Tierra de protección

- Es la puesta a tierra de toda pieza conductora que no forma parte del circuito activo, pero que en condiciones de falla puede quedar energizada. Su finalidad es proteger a las personas contra tensiones de contacto peligrosas.
- El conductor de "puesta a tierra" será de cobre y el calibre. Donde no existen conductores de entrada de servicio, el tramo del conductor de conexión a tierra con el electrodo deberá ser determinado por el tamaño equivalente del conductor de mayor capacidad que se requiere para servir la carga. En el lado del servicio, el conductor que conecta el neutral a la caja metálica (main bonding jumper) se escogerá de una capacidad que no podrá ser menor del conductor de mayor capacidad que se requiere para servir la carga.

Calibre del mayor conductor no puesto a tierra de entrada de la acometida, o área equivalente para conductores en paralelo(AWG /kcmil)		Calibre del conductor del electrodo de puesta a tierra (AWG/kcm	
Cobre	Aluminio cobreado	Cobre	Aluminio cobreado
2 o menor	1/0 o menor	8	6
1 o 1/0	2/0 o 3/0	6	4
2/0 o 3/0	4/0 o 250	4	2
Más de 3/0 hasta 350	Más de 250 hasta 500	2	1/0

Conductores de Sistemas Diferentes

Para la instalación de conductores de sistemas diferentes se tomarán en cuenta las siguientes previsiones:

- Los conductores de sistemas de alumbrado y fuerza de 600 voltios o menos, pueden estar dentro de la misma cubierta, sin tomar en consideración si los circuitos individuales son de corriente alterna o directa, sino únicamente que todos los conductores estén aislados para el voltaje máximo.
- Los conductores de sistemas de alumbrado y fuerza de más de 600 voltios no estarán dentro de la misma cubierta junto con los de 600 voltios o menos.
- El alambrado secundario (baja tensión) de lámparas de descarga eléctrica de 1000 voltios o menos, si están aisladas para el voltaje secundario envuelto, se permitirá que ocupen la misma cubierta de la unidad de alumbrado, que los conductores del circuito ramal.
- Los terminales primarios de los balastos de las lámparas de descargas eléctricas, que están aisladas para el voltaje primario (alta tensión) de dichos balastos, cuando están dentro de la cubierta que ocupen la misma cubierta de la unidad de alumbrado que los conductores del circuito ramal.

Dispositivos de salida: Los dispositivos de salida tendrán una capacidad en amperios no menor que la carga que han de servir.





PLAN DE TRABAJO Y METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO
ADECUACIÓN EDIFICIO INSTITUTO ESPECIALIZADO SUPERIOR EN FORMACIÓN POLÍTICO ELECTORAL Y
DEL ESTADO CIVIL (IESPEC)

Portalámparas: Los portalámparas conectados a un circuito ramal de una capacidad mayor de 20 amp. Serán del tipo para trabajo o servicio pesado.

Tomacorrientes:

- Un tomacorriente sencillo instalado en un circuito ramal individual tendrá una capacidad nominal en amperios no menor que la del circuito normal.
- Cuando esté conectado a un circuito ramal que suple dos o más tomacorrientes no suplirá una carga total de utensilios portátiles y/o estacionarios en exceso de la carga máxima especificada.
- Cuando estén conectados a un circuito ramal que supla dos o más tomacorrientes, a capacidad nominal de los mismos se ajustara a los valores de la siguiente tabla:

CARGAS MAXIMAS EN LOS TOMACORRIENTES DE UTENSILIOS PORTATILES Y FIJOS.

CAPACIDAD NOMINAL DEL CIRCUITO (AMP.)	CAPACIDAD NOMINAL TOMACORRIENTE (AMP.)	CAPACIDAD MAXIMA (AMP.)
15	15	12
20	20	16
30	30	24

CAPACIDAD MINIMA REQUERIDA DE TOMACORRIENTES PARA VARIOS TAMAÑOS DE CIRCUITO

CAPACIDAD NOMINAL DEL CIRCUITO (AMP.)	CAPACIDAD MINIMA REQUERIDA DEL TOMACORRIENTE
15	Hasta 15
20	Hasta 20
30	30
40	40
50	50

Salidas de tomacorrientes requerido: para edificaciones, todo salón, cuarto o área bajo techo habitable será provisto de salidas de tomacorrientes de manera que ningún punto de pared en el nivel del piso este a más de 2.50 metros de una salida de tomacorriente. Las salidas de tomacorriente en el piso no contarán como parte del número requerido de salidas de tomacorrientes, a menos que estén localizadas cerca de la pared.

Salidas para alumbrado requeridas: Se instalarán por lo menos una salida para alumbrado, controlada por un interruptor, en cada salón habitable, pasillo, escaleras y garajes de la construcción.

Limpieza final y bote





**PLAN DE TRABAJO Y METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO
ADECUACIÓN EDIFICIO INSTITUTO ESPECIALIZADO SUPERIOR EN FORMACIÓN POLITICO ELECTORAL Y
DEL ESTADO CIVIL (IESPEC)**

Comprende todas las actividades correspondientes al a realización de la limpieza de proceso, durante la construcción de la obra y la limpieza general de las edificaciones y de toda el área que se encuentre dentro y fuera de los límites del terreno del proyecto donde se haya dispuesto desechos o material remanente de la obra. Las labores descritas estarán bajo la responsabilidad de coordinación del Ingeniero Residente en apoyo con todas las cuadrillas y personal directo de la obra.

Después que la obra haya sido terminada, se deberá remover los rótulos y los retirará fuera de los límites del proyecto.

2. METODOLOGÍA Y PLAN DE TRABAJO.

GENERALIDADES

A través de este apartado el EDCA CONSTRUCTORA, busca plasmar el alcance del proceso constructivo, métodos y estrategias que utilizará para la ADECUACIÓN EDIFICIO INSTITUTO ESPECIALIZADO SUPERIOR EN FORMACIÓN POLITICO ELECTORAL Y DEL ESTADO CIVIL (IESPEC).

Donde se busca que este documento sirva de como una guía para que el equipo pueda entender lo que abarca la obra, las necesidades del proyecto, como se abordara el alcance, la definición de los entregables, el cronograma, los hitos y los informes para la consecución del cumplimiento de los objetivos

OBJETIVO

Conjugar la experiencia de nuestra empresa en proyectos de esta índole, para diseñar una metodología constructiva, con el objeto de que las actividades sean coherentes en todos los frentes de trabajo que se van a emplear durante la ejecución de la obra; asegurando su conformidad.

i. CONFIGURACIÓN DEL PLAN DE TRABAJO

CALENDARIO /JORNADA LABORAL:

Actividades con generación de ruido: lunes a domingo de 08:00 pm a 05:00 p.m.

TIEMPO DEL PROYECTO: El tiempo de ejecución de la obra 4 meses Continuos.

ASIGNACIÓN DE PERSONAL:

46	Group: PERSONAL
9	OBRERO
5	TRABAJADOR CALIFICADO
5	AYUDANTE CALIFICADO
2	PISERO
2	PINTOR
1	ALBAÑIL
1	PLOMERO
8	ELECTRICISTA





PLAN DE TRABAJO Y METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO
ADECUACIÓN EDIFICIO INSTITUTO ESPECIALIZADO SUPERIOR EN FORMACIÓN POLÍTICO ELECTORAL Y
DEL ESTADO CIVIL (IESPEC)

8	AYUDANTE DE ELECTRICISTA
1	OPERADOR
1	CONDUCTOR
1	DIRECTOR DE PROYECTO
1	ING. RESIDENTE
1	TOPOGRAFO

EQUIPOS A REQUERIR

3	Group: EQUIPO
1	GRUA TELESCOPICA
1	CAMIONCITO P/BOTE
1	EQ. DE TOPOGRAFIA

ii. ESTRATEGIA DE CONSTRUCCIÓN:

- Entrega de plan de seguridad de la obra y protocolos de intervención.
- Aprobación de plan de seguridad por parte del cliente.
- 1. Desmantelamiento de puertas de baño varones 1er nivel.
- 2. Construcción de techado metálico área de comedor (5ta planta).
 - a. Puesta a tierra.
- 3. Construcción de muros ligeros.
 - a. Instalación de fibra acústica - 11KA En el 2do, 3er y 4to nivel, en aulas y salón reuniones.
 - b. Construcción de salidas de pared y techo.
 - c. Tendido de alimentadores.
 - d. Construcción del sistema de supresión.
 - e. construcción de canalización de sistema de data y comunicación.
 - f. Construcción del sistema de drenaje y tendido de tuberías sistema de AA.
- 4. Revestimientos de baño -cocina
 - a. instalación de topes de granito color negro en área de caja, registro, admisión y cocina.
 - b. Instalación de aparatos sanitarios
- 5. instalación de equipos de climatización.
- 6. Instalación de Plafones
- 7. Aplicación de pintura interior y exterior.
- 8. instalación de planchas Miga Louver.
- 9. Instalación de puertas, ventanas y cristalería flotante.
- 10. instalación de cortinas -alfombra- laminado.
- 11. Instalación de luminarias.
- 12. instalación de abanicos KDK
- 13. Instalación de mobiliario y topes.
- 14. Instalación de Shutters enrollable.
- 15. Retoques finales de pintura y limpieza final de las áreas.

Áreas exteriores

- 16. instalación de generadores eléctrico de emergencia.
- 17. instalación de Transformador Principal (TR1) tipo Pad-Mounted de 167 kVA.





**PLAN DE TRABAJO Y METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO
ADECUACIÓN EDIFICIO INSTITUTO ESPECIALIZADO SUPERIOR EN FORMACIÓN POLÍTICO ELECTORAL Y
DEL ESTADO CIVIL (IESPEC)**

Entrega al cliente.

PROCEDIMIENTO DETALLADO PARA LA CONSTRUCCIÓN

1. Se realizará el desmantelamiento de las puertas de baños de hombres.
2. Construcción de techado metálico área de comedor (5ta planta).

Antes de iniciar el montaje de la estructura, se realizará un levantamiento Topográfico de los miembros de hormigón y pernos de anclaje instalados, con el fin de asegurar la coincidencia entre éstos y las perforaciones de las placas base de la estructura. Lo que quedará registrado en el respectivo Protocolo de Control Topográfico de pernos de Anclaje. En caso de detectar alguna diferencia, se debe corregir la posición hasta que esta cumpla con las especificaciones de proyecto. Una vez que las salidas de los pernos coincidan con las placas base de las estructuras, se continuara con el montaje de la estructura.

Así mismo, el ingeniero supervisor a cargo de los trabajos debe verificar las dimensiones y el estado de todos los elementos estructurales destinados al montaje, que estén, como así también chequear las bases de los elementos verticales, la verificación la realizará a cada una de las piezas que compone la estructura, de manera de asegurar que estas cumplan con las especificaciones y planos del proyecto. En el caso que la estructura no cumpla con las especificaciones, esta será apartada del lugar y se dará aviso al departamento de gestión y aseguramiento de calidad para registrar la situación detectada. Las acciones pueden ir desde la corrección del problema hasta la devolución de ésta, dependiendo de la criticidad del problema detectado.

En línea general finalizada la instalación y liberada la rectitud y soldadura de los trabajos hechos por control de calidad. Es importante destacar, que se procederá a montar cada uno de los elementos siguiendo el orden lógico de armado considerando las especificaciones técnicas, planos y las condiciones de riesgo del trabajo.

Una vez instalados las placas y columnas de la estructura y antes de efectuar el montaje de vigas principales, se debe realizar un replanteo topográfico de verticalidad de dichos pilares con el fin de corregir desviaciones, la Tolerancia permitida según Instituto Americano de construcción de acero es h/ 500+6mm, los valores obtenidos deben quedar registrados en el protocolos "Verticalidad de columnas".

De ser necesario, en las zonas donde se usan pernos de alta resistencia o con calidad técnica se procederá con el apriete de los pernos que unen cada elemento según tabla de torque del tipo de perno quedando registrado en el protocolo control de "Torque", la llave a utilizar debe contar con su respectivo certificado de calibración.





PLAN DE TRABAJO Y METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO
ADECUACIÓN EDIFICIO INSTITUTO ESPECIALIZADO SUPERIOR EN FORMACIÓN POLÍTICO ELECTORAL Y
DEL ESTADO CIVIL (IESPEC)

Tablas de Tension y Torque para Pernos Estructurales

ASTM A325

Bolt Size	TPI	Tension		Tightening Torque Range (ft lbs) (Min - Max)	
		Min	Max	Galv+Waxed	Plain
1/4"	13	12,000	14,000	50 - 58	100 - 117
5/16"	11	19,000	23,000	99 - 120	198 - 240
3/8"	10	20,000	34,000	175 - 213	350 - 425
1/2"	9	30,000	47,000	284 - 343	568 - 685
5/8"	8	51,000	61,000	425 - 508	850 - 1,017
3/4"	7	56,000	67,000	525 - 625	1,050 - 1,256
1 1/4"	7	71,000	85,000	740 - 885	1,478 - 1,771
1 1/2"	6	85,000	102,000	974 - 1,169	1,948 - 2,336
1 3/4"	6	103,000	124,000	1,268 - 1,550	2,575 - 3,100

Finalmente, una vez realizado el montaje, se debe chequear que el plomo y nivel de los elementos instalados estén de acuerdo a planos y no tengan variaciones que sobrepasen las tolerancias indicadas, además de realizar un chequeo general de la estructura la cual debe quedar registrada en el Protocolo Recepción y Montaje de Estructuras Metálicas.

Consideraciones a tener presente:

- Los elementos estructurales se fijarán con precisión a las líneas y elevaciones especificadas. Los elementos serán conectados temporalmente con pernos suficientes para garantizar la seguridad de la estructura hasta que las conexiones se hacen permanentes.
- las columnas deben ser aseguradas, con tirantes, puesta a plomo y alineada hasta que los pernos hayan sido colocados en su totalidad.
- Se debe asegurar la correcta verticalidad, la alineación y fijación de todos los elementos estructurales. Proporcionar tensores provisionales, refuerzos y si es necesario para proteger la estructura contra cargas de viento y las cargas de construcción, con la intención de mantener la verticalidad y alineación hasta el final del montaje.
- Las conexiones empernadas de campo deben ser con pernos de alta resistencia de acuerdo a la norma AISI "Especificaciones para conexiones estructurales usando pernos ASTM A-325 o A- 490". Las arandelas planas deben ser suministradas de acuerdo a lo establecido en la norma AISI. Arandelas biseladas deben ser suministradas en lugares en donde no se pueda garantizar el correcto asiento de las arandelas planas.
- Las conexiones de vigas se ajustarán a la norma AISI, para conectores de doble ángulo, capaz de soportar el 100% de la capacidad total de la carga uniforme de la viga con la luz de diseño.
- Conexión tipo fricción debe ser usada cuando el deslizamiento puede causar una reducción de esfuerzos en áreas incluidas pero no limitadas a: Arriostamientos de vientos y conexiones sujetas a esfuerzos reversibles tal como empates de columnas. Las superficies en contacto en conexiones del tipo fricción deben ser clase A.
- Las conexiones empernadas deben usar agujeros estándar, excepto como se especifica aquí. Agujeros sobre-medida, de ranura corta y de ranura larga deben ser tratados como conexión de tipo fricción. Arandelas endurecidas deben ser instaladas sobre todas las conexiones. Arandelas endurecidas se debe instalar sobre los agujeros sobre-medida y de ranura corta. Arandelas de placa o de barra continua deben ser instalados sobre agujeros de ranura larga.
- Los pernos de alta resistencia se aprieta a la tensión requerida del perno por el método de "Vuelta de Tuerca" como lo especifica la norma AISI "Especificaciones para conexiones estructurales usando pernos ASTM A-325, A-490". Las llaves se calibrarán al inicio de las operaciones de empernado, todos los días durante la construcción, cuando las mangueras





**PLAN DE TRABAJO Y METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO
ADECUACIÓN EDIFICIO INSTITUTO ESPECIALIZADO SUPERIOR EN FORMACIÓN POLÍTICO ELECTORAL Y
DEL ESTADO CIVIL (IESPEC)**

- de los compresores son cambiadas o se incrementa la longitud o cuando se cambia el tamaño del perno.
- La verificación de la calibración se verificará cada vez que sea requerido. La presión de aire en las llaves de impacto no deberá ser inferior a 100 psi. Antes de apretar los pernos con llaves de impacto, todos los pernos deben haber sido apretados con llave de mano.
 - Las llaves de torque será utilizada por los inspectores para comprobar la calibración de las llaves de impacto.
 - Las superficies en contacto de las juntas tipo fricción deben estar libres de aceite, pintura, barniz u otros recubrimientos.

Tolerancias de montaje

- Todas las tolerancias de montaje se ajustarán a lo establecido en AISC 303-05 "Código de prácticas estándares para edificios de acero estructural y puentes" y de la siguiente manera.
- Para una columna individual colocada, será considerada a plomo si la desviación de la línea de trabajo del plomo no excede de 1:500.
- La alineación horizontal de miembros conectados e inclinados es considerada aceptable si cualquier error de alineación es causado únicamente por la variación en la alineación de la columna dentro de los límites permisibles.
- La elevación de los elementos conectados a las columnas es considerado aceptable si la distancia del elemento de trabajo apunta a la línea de empalme superior de la columna no se desvía más de 5 o menos de 8 mm, de la distancia especificada.
- Los elementos no considerados en lo anterior son considerados aplomados, a nivel y alineados si el desplazamiento del elemento individual no excede de 1:500 de la línea recta entre dos puntos de apoyo del elemento

Ajustes

- Si los elementos no se ajustan adecuadamente en campo, cualquier nuevo agujero debe ser perforado.
- Los errores o deformaciones resultantes de la manipulación, transporte o la fabricación inadecuada, que impida el correcto montaje y la instalación de los elementos, deben ser reportadas al ingeniero responsable.

Inspección y Pruebas

- Un mínimo del 10% de los pernos de alta resistencia deberán ser inspeccionados y aprobados de acuerdo a la norma AISC "Especificaciones para conexiones estructurales usando pernos ASTM A-325 o A- 490", si uno o más de los pernos a prueba en cualquier conexión están por debajo de la tensión especificada, todos los pernos deben ser inspeccionados.
- Suministrar la mano de obra y equipos necesarios para apretar los pernos flojos en las conexiones donde sea necesario, contar con la aprobación del inspector.
- Calibración de la presión de aire para el procedimiento de re-ajuste se realiza mediante pistolas de impacto separadas distinto al tipo utilizado en el apriete original.
- Las soldaduras deberán ser inspeccionadas y aprobadas de acuerdo a lo estipulado por AWS D1.1. Se realizará una inspección visual al 100% de las soldaduras de taller y de campo. Un mínimo del 20% de las soldaduras de penetración completa deben ser revisadas por un método de ultrasonido o radiografía.

Construcción soldada (de ser necesaria)





PLAN DE TRABAJO Y METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO
ADECUACIÓN EDIFICIO INSTITUTO ESPECIALIZADO SUPERIOR EN FORMACIÓN POLÍTICO ELECTORAL Y
DEL ESTADO CIVIL (IESPEC)

La técnica empleada para soldar, la calidad de la mano de obra, la apariencia y la calidad de las soldaduras efectuadas así como los métodos empleados para corregir el trabajo, deberán estar de acuerdo con la Norma AWS D1.1 vigente. No se permitirá la ejecución de soldadura por personal no calificado por los organismos autorizados para tales fines.

Construcción atornillada.

- Las superficies de las partes a ser conectadas estarán libres de escamas sueltas, herrumbre, grasa, pintura, polvo y cualquier otra sustancia extraña.
- Todas las partes de los miembros atornillados se sujetarán rígidamente entre sí con tornillos durante el montaje. Las operaciones para alinear los agujeros efectuados durante el montaje, no deberán distorsionar el metal o agrandar los agujeros. El alineamiento deficiente de las perforaciones será una causa de rechazo.
- Cuando el espesor del material es igual o menor que el diámetro nominal del tornillo, los agujeros pueden ser punzonados. Si el espesor del material es mayor que el diámetro nominal del tornillo, así como los agujeros que se ejecuten en chapas de acero A514 de espesor superior a 13mm, serán taladrados.
- Las superficies de partes unidas con tornillos de alta resistencia, en contacto con la cabeza del tornillo o con la tuerca, no deben presentar una inclinación mayor de 1 a 20 con respecto a un plano normal al eje
- La rectificación de los agujeros de una costura, si es necesaria, se realiza con escariador mecánico. Se prohíbe hacerlo mediante broca pasante o lima redonda.
- Se recomienda que, siempre que sea posible, se taladren de una vez los agujeros que atraviesen dos o más piezas, después de armadas, engrapándolas o atornillándolas fuertemente. Después de taladradas las piezas se separarán para eliminar las rebabas.
- Los agujeros destinados a alojar tornillos calibrados se ejecutan siempre con taladro de diámetro nominal de la espiga, las tolerancias están indicadas.

Aterrizaje de Estructuras Metálicas siguiendo el siguiente procedimiento

1. Realizar un estudio de resistividad del suelo para determinar el número de electrodos necesarios. Seleccionar materiales de alta calidad (varillas de cobre o *copperweld*).
2. Excavar y enterrar la varilla de tierra (o malla) a una profundidad adecuada. Evitar clavar directamente para no dañar la varilla.
3. Localizar o crear un punto de conexión en la estructura, limpiándolo de óxido, pintura o suciedad para asegurar la máxima conductividad.
4. Conectar el cable de tierra (usualmente cobre, calibre adecuado) desde la estructura metálica hasta el electrodo.
5. Se recomienda la soldadura exotérmica para uniones permanentes que no se corroen, o en su defecto, conectores mecánicos de compresión.
6. Utilizar un **telurómetro** para medir la resistencia de la puesta a tierra (normativamente debe ser baja, $< 25\Omega$)

Concluido el levantamiento estructural, se procederá a la **instalación de láminas de Aluzinc**. Para estos trabajos se tiene planificado el uso de 02 operadores de equipos, 01 grúa, 01 cuerpo de andamios, soldadores-fabricadores, técnicos de monta y ayudantes calificados subcontratos, liderados por el técnico de estructuras metálicas.

Habiendo concluido los trabajos de levantamiento metálico, se continuará con el levantamiento **muro de bloques para el cierre posterior del comedor**. Cabe destacar que los bloques serán colocados en hiladas horizontales, con espesor uniforme; las juntas verticales deberán quedar aplomadas y las horizontales a nivel (ángulos rectos). Los bloques se trabarán perfectamente en





**PLAN DE TRABAJO Y METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO
ADECUACIÓN EDIFICIO INSTITUTO ESPECIALIZADO SUPERIOR EN FORMACIÓN POLÍTICO ELECTORAL Y
DEL ESTADO CIVIL (IESPEC)**

las esquinas e intersecciones y se amarrarán con varillas verticales (bastones) de 3/8" de diámetro y a no más de ochenta (80) centímetros de distancia a lo largo del muro.

Los huecos por donde pasen las varillas se llenarán con hormigón 1:3:5, y serán vaciados cada tres hileras de bloques. Los bloques se colocarán húmedos para evitar deshidratación del mortero. Se deberá colocar un bastón de 1/2" a cada lado de las caras verticales del hueco de las ventanas y puertas. Los extremos libres de los bloques deberán ser hechos con las caras lisas del bloque.

Cabe destacar que los bloques a usarse para la construcción de los muros serán de hormigón prensado y vibrado; tendrán las dimensiones indicadas en los planos y especificaciones. Serán de buena calidad, tamaño, textura uniforme y con sus aristas bien definidas. La supervisión podrá rechazar aquellos bloques que aun cumpliendo con los requisitos de carga presenten una apariencia irregular y/o deformada.

Las instalaciones eléctricas, se construirán durante el proceso de armado de los muros; se procederá a dar las terminaciones de las superficies primeramente se procederá a colocar el fraguache ésta se hará con un mortero acuoso de cemento-arena- gruesa y agua. Conforme a esto se procederá a realizar la aplicación de pañete. El mismo será preparado con agua fresca y potable, libre de contaminantes y/o desechos orgánicos, cemento portland, arena seca y limpia.

Para la aplicación del pañete se realizará la preparación de las superficies humedeciéndolos afín de evitar pérdida de agua en la masa del mortero; y cuando sea aplicado el pañete sobre las superficies del hormigón liso, éstas serán picadas y humedecidas previamente a la aplicación del mismo, para asegurar una buena adherencia entre ambos materiales; y por último se construirán los cantos de la estructura en general.

Construcción de muros ligeros

- Lectura de planos: se identifica las dimensiones, ubicación e importancia de cada muro, el encargado es el ingeniero residente.
- **Cimbrado del muro:**
 - Cimbra y basado en una geometría básica se traza sobre la placa la forma específica que tendrá el muro terminado
 - se dibuja con un lápiz los puntos de referencia del ancho del perfil metálico
 - se ubica la posición superior usando un nivel electrónico que usa un rayo láser y se dibuja la línea correspondiente
- **Ubicación de perfilera:**
 - Preparación de las canaletas**
 - Los perfiles son de 3.05 m de lámina galvanizada calibre 25
 - Se cortan manualmente a la medida necesaria con una tijera especial
 - Se adaptan las medidas de las canaletas de soporte horizontal superior e inferior para los perfiles verticales y paneles de cartón-yeso

Perfiles horizontales

- Se fijan las canaletas inferiores a la placa de concreto con una pistola de clavos accionada por pólvora y se repite en la parte superior
- Da por resultado 2 perfiles en forma de c arriba y abajo
- Las fijaciones verticales no deben de estar a más de 60 cm de distancia entre centros.





**PLAN DE TRABAJO Y METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO
ADECUACIÓN EDIFICIO INSTITUTO ESPECIALIZADO SUPERIOR EN FORMACIÓN POLÍTICO ELECTORAL Y
DEL ESTADO CIVIL (IESPEC)**

Perfiles verticales:

- se ubican los perfiles verticales y se unen entre sí con un tornillo autoroscante del sistema drywall y se anclan los perfiles.

▪ **Fijación de láminas de la primera cara:**

- Se preparan las láminas de yeso según el despiece del muro que se está construyendo.
- Se ubican 2 pequeñas piezas en el suelo para evitar que la humedad estropee los paneles.
- Se trazan los puntos en donde se anclará la lámina a los perfiles verticales a 25 cm.
- Las láminas se ubican en sentido horizontal similarmente a un muro trabados para lograr así mayor estabilidad.

▪ **Instalaciones:**

- Se doblan las tuberías para ajustarse al diseño y recorrido del cableado.
- Se anclan las tuberías entre sí.
- Se alistan las cajas en donde quedarán embebido las tomas e interruptores.
- Se adaptan piezas a presión para asegurar la estabilidad y posición de cada pieza.

▪ **Disposición del aislamiento:**

- De acuerdo con el requerimiento de aislamiento se dispone el espesor del muro y el material aislante.

▪ **Fijación de láminas de la segunda cara**

- Se ubica primero la pieza inferior y luego la superior.
- Se atomillan a los perfiles.
- Se finaliza sellando las puntas de los muros que son de menor tamaño.

Durante el proceso de armado de muros:

a. Ranurado y tendido de tubería EMT y accesorios eléctricos.

- El suministro e instalación del sistema eléctrico y previsión de señales irán de acuerdo con las especificaciones en la documentación del proyecto, cómo los planos de diseño del proyecto, las normas del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, y las normas impuestas por la empresa distribuidora correspondiente.
- Las construcciones de las salidas Eléctricas, se realizará la instalación de salidas eléctricas en los diferentes rangos de voltaje según se especifique, a fin de proveer de energía eléctrica a todos los dispositivos y maquinas que se van a instalar en la edificación, estas salidas estarán compuestas por conexión a líneas potenciales, cable neutro y conexión a puesta tierra.
- La canalización de todos los conductores de energía eléctrica a través de tuberías, según corresponda, para garantizar la protección y conducción de cables eléctricos en las instalaciones.
- En base al diseño de la instalación se realizará la distribución y disposición de todas las interconexiones entre los distintos elementos del sistema eléctrico, cumpliendo siempre con los criterios técnicos y normativas de seguridad requeridos. Todas las cajas de conexiones y registros estarán fabricadas en fibra de vidrio, cumpliendo con la norma IP-45 para interiores, o en metal, cumpliendo con la norma NEMA 1 para interiores y NEMA 3R para exteriores, según corresponda.
- Los sistemas de tuberías y/o canalizaciones podrán admitir un incremento de ocupación de conductores, ya que se prevé el espacio de la reserva necesario





PLAN DE TRABAJO Y METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO
ADECUACIÓN EDIFICIO INSTITUTO ESPECIALIZADO SUPERIOR EN FORMACIÓN POLÍTICO ELECTORAL Y
DEL ESTADO CIVIL (IESPEC)

para posibles implementaciones futuras. Se realizará la verificación de que los materiales y herramientas necesarios para la instalación estén en buen estado. Se van a colocar los conductores en su lugar y conectar los extremos según sea necesario.

- Se hará la verificación de que los conductores estén protegidos adecuadamente mediante el uso de cintas, tubos o cajas de conexión. Se procederá a verificar que el alambrado funcione correctamente y que cumpla con los estándares y regulaciones de seguridad.
- Se hará uso del código de colores para el alambrado eléctrico utilizando los siguientes colores: Negro para las fases (usando etiquetas de color rojo, amarillo y azul para el sistema trifásico), blanco para el neutral y verde para la tierra o puesta a tierra. Estos colores se emplean según la normativa de regulación en el país y se ha de seguir estrictamente este código de colores para garantizar la seguridad de las instalaciones eléctricas.

Procedimiento tendido de alimentadores:

- **Limpieza:** Pasa una guía metálica o plástica con un escobillón o trapo para eliminar humedad, escombros o rebabas que puedan dañar el aislamiento del cable.
- **Lubricación:** Aplica un lubricante para cables de alto desempeño (base agua) en la entrada del ducto y, de ser posible, durante el trayecto para reducir la fricción.
- **Peinado:** Si vas a tender múltiples conductores (fases + neutro), asegúrate de que entren al ducto de forma paralela, evitando que se crucen o se "trecen" antes de entrar.
- **Fijación de la guía:** Utiliza un ojo de tracción (calcetín o "grip") fijado firmemente a la punta de los cables. No sujetes la guía directamente al cobre/aluminio sin protección, ya que puede desgarrar la chaqueta.
- **Tracción constante:** El tirado debe ser continuo y a velocidad moderada. Si el tramo es largo o tiene muchas curvas, utiliza un malacate eléctrico con medidor de tensión para no exceder la fuerza de tracción permitida por el fabricante.
- **Radio de curvatura:** Nunca fuerces el cable en ángulos cerrados. Respeta siempre el radio mínimo de curvatura (generalmente 8 a 12 veces el diámetro exterior del cable).
- **Remates y Etiquetado**
 - **Excedente:** Deja un "bucle de expansión" o al menos 1 metro de excedente en cada extremo (tableros o registros) para facilitar el ponchado de terminales.
 - **Identificación:** Coloca etiquetas de señalización en cada extremo indicando el origen, destino y número de fase (L1, L2, L3, N, T).
 - **Pruebas de aislamiento:** Antes de la conexión, realiza una prueba de Megger (resistencia de aislamiento) para confirmar que la chaqueta no sufrió daños durante el tendido.

Durante los trabajos de armado de muros, se llevará a cabo el montaje de Soportaria y Canalización de data, siguiendo el siguiente procedimiento:

Fase de Preliminares y Marcado

- **Trazo de Ruta:** Utilizar nivel láser para proyectar el recorrido de la **bandeja tipo rejilla** y la ubicación de los **perfiles de aluminio**.
- **Identificación de Registros:** Marcar los puntos de transición donde se instalarán los registros **NEMA 1** (10x10, 12x12 y 15x15) según el diámetro de la tubería que recojan.
- **Verificación de Alturas:** Asegurar que la bandeja mantenga una altura uniforme que permita el radio de curvatura de los cables de data y no interfiera con otras instalaciones.





PLAN DE TRABAJO Y METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO
ADECUACIÓN EDIFICIO INSTITUTO ESPECIALIZADO SUPERIOR EN FORMACIÓN POLÍTICO ELECTORAL Y
DEL ESTADO CIVIL (IESPEC)

- Instalación de tubería PVC en zonas de transición y EMT en interiores mediante conectores y *couplings*. Se conectará desde el punto de interconexión hasta el Gabinete de DATA Principal (GDP).
- Tendido de tubería EMT desde el GDP hacia los niveles superiores (GD2N, GD3N, GD4N).
- Fijar registros NEMA 3R (12x12 y 15x15) en áreas expuestas o cuartos de servicio húmedos.
- Fijar registros NEMA 1 (15x15) en áreas internas del archivo y niveles superiores.
- Soporte de Techo: Instalación de varilla roscada y abrazaderas para la tubería de cobre, asegurando el uso de aislamiento elastomérico para evitar corrosión galvánica.

Instalación del Sistema de Suspensión (Soportería)

- Perforación: Realizar barrenos en losa para la instalación de los anclajes de expansión HDI de 3/8" x 1 1/2".
- Montaje de Varilla: Roscar la barra roscada de 3/8" en los anclajes, asegurando firmeza.
- Colocación de Unistrut: Instalar la barra Unistrut de forma horizontal, nivelándola con tuercas y arandelas galvanizadas. Este sistema servirá como "columpio" para la bandeja y otros servicios.

Montaje de Bandeja Metálica Portacables (Tipo Rejilla)

- Colocación: Asentar la bandeja de 54mm x 150mm sobre los soportes Unistrut.
- Unión y Empalme: Unir los tramos de bandeja utilizando tornillos de empalme específicos para rejilla. Es fundamental que los tornillos queden hacia afuera para no dañar el revestimiento de los cables.
- Cortes y Curvas: Realizar cortes con cizalla de corte lateral (no sierra) para evitar puntas filosas. Dar forma a las curvas respetando los radios de giro técnicos.
- Aterrizaje: Asegurar la continuidad eléctrica de todo el sistema de bandejas mediante puentes de unión (bonding).

Instalación de Perfiles de Aluminio (1 3/4" x 4")

- Fijación: Instalar los perfiles rectangulares de aluminio de 21". Estos funcionarán como canales verticales o soportes de servicios.
- Troquelado: Realizar las perforaciones (troquelado) precisas para la entrada de tuberías EMT o el montaje de accesorios de comunicación, asegurando que no existan bordes cortantes.

Montaje de Registros NEMA 1 (Paso e Interconexión)

- Instalación: Colocar los registros pintados de 10", 12" y 15" en los puntos de derivación.
- Conexión: Acoplar las tuberías EMT provenientes de los niveles o del GDP a los registros utilizando conectores adecuados.
- Orden: Los registros de mayor tamaño (15x15x4) se utilizarán en los puntos donde converjan más de dos alimentadores o troncales de data.

Integración Final y Limpieza

- Revisión de Aristas: Verificar que ni la bandeja ni los perfiles de aluminio tengan rebabas.
- Limpieza de Registros: Retirar cualquier residuo de obra del interior de las cajas NEMA 1 antes de iniciar el tendido de cables.
- Identificación: Rotular la bandeja y los registros indicando la jerarquía del nivel (1, 2, 3 o 4).

Aislamiento Acústico en Muros DensGlass

- Momento de Instalación: Una vez que las tuberías de 1 1/2" y 2" estén fijadas en los montantes, se procede con la fibra 11KA.
- Ajuste: La fibra se corta y se inserta por presión entre los postes metálicos, rodeando las tuberías y las cajas de los registros NEMA para evitar fugas de sonido.





PLAN DE TRABAJO Y METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO
ADECUACIÓN EDIFICIO INSTITUTO ESPECIALIZADO SUPERIOR EN FORMACIÓN POLÍTICO ELECTORAL Y
DEL ESTADO CIVIL (IESPEC)

- **Sellado:** Aplicar sellador acústico o firestop en los puntos donde las tuberías EMT atraviesan el DensGlass.

Alimentadores y Cableado de Comunicación

- **Tendido:** Una vez cerrada la canalización y validada la fibra en muros, se realiza el tendido de los alimentadores eléctricos y cables de data.
- **Lubricación:** Uso de lubricante base agua para no degradar la chaqueta de los cables dentro de las tuberías EMT y PVC.

Verificación Final

- **Limpieza:** Soplado de tuberías y retiro de retacería de fibra 11KA.
- **Etiquetado:** Identificación de cada registro NEMA con su origen y destino.

Instalación de fibra acústica (como la 11KA) en muros Preparación de la Estructura:

- Asegurar de que los montantes metálicos estén instalados según el diseño (generalmente a 40 o 60 cm de distancia).
- Limpiar la superficie interior del DensGlass de polvo o residuos para que el aislamiento asiente correctamente.
- Medir el ancho de la cavidad. Corta la fibra acústica 1/2 pulgada (1.27 cm) más ancha que el espacio entre montantes para asegurar un ajuste por fricción que evite que la fibra se deslice.
- Insertar la fibra en la cavidad. Debe llenar todo el espacio de arriba hacia abajo y de lado a lado, sin comprimirla. La compresión reduce las propiedades acústicas. En muros muy altos o donde se requiera soporte extra, puedes usar clips de empalamiento (impaling clips) fijados al DensGlass o adhesivo industrial que sea compatible con materiales sintéticos para sostener la fibra mientras se termina el ensamblaje.
- Una vez instalada la fibra, procede a colocar la placa final (drywall interior o una segunda capa de DensGlass si es un muro divisorio exterior) para confinar el aislamiento.

Para la construcción del **sistema de suspensión para tubería de cobre en techo**, la clave es evitar el par galvánico (corrosión por contacto entre metales distintos) y permitir la dilatación térmica, se tomarán las siguientes consideraciones técnicas:

- **Marcado y Perforación:** Trazar la ruta de la tubería respetando la pendiente (si es para drenaje o condensados).
- **Perforar el techo y coloca anclajes de expansión** (taquetes metálicos) o insertos para concreto.
- **Montaje del Soporte (Varilla Roscada):** Atornillar varillas roscadas de acero galvanizado (usualmente de 1/4" o 3/8") en los anclajes. La distancia recomendada entre soportes para cobre suele ser de 1.5 a 2.5 metros, dependiendo del diámetro del tubo, para evitar que se flecte.
- **Selección y Colocación de Abrazaderas**

Es vital usar soportes compatibles para evitar que el acero de la varilla toque el cobre:

- **Abrazaderas recubiertas:** Usa abrazaderas tipo pera o Clevis que tengan recubrimiento de PVC, neopreno o pintura epóxica.
- **Abrazaderas de cobre/bronce:** También puedes usar soportes de cobre sólido o latón.
- **Aislamiento:** Si la tubería lleva agua fría o caliente, instala la fibra de vidrio o elastómero (Armaflex) antes de cerrar la abrazadera para evitar puentes térmicos.

Ajuste y Nivelación

- Coloca la tubería sobre las abrazaderas.





**PLAN DE TRABAJO Y METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO
ADECUACIÓN EDIFICIO INSTITUTO ESPECIALIZADO SUPERIOR EN FORMACIÓN POLÍTICO ELECTORAL Y
DEL ESTADO CIVIL (IESPEC)**

- Ajusta las tuercas de la varilla roscada para nivelar la altura.
- Importante: No aprietes las abrazaderas al punto de "estrangular" el tubo; el cobre debe poder deslizarse ligeramente para absorber la expansión por temperatura.

Para la construcción del sistema de climatización:

Remoción de Equipos Existentes

- Seguridad y Desenergización: Asegurar que los circuitos de los A/A existentes (Mini Split de 18,000 BTU) estén desenergizados desde el panel principal.
- Conectar un recuperador de refrigerante al sistema para extraer el gas R410a remanente de manera segura y ecológica.
- Desmontar las unidades evaporadoras y condensadoras existentes, incluyendo la desconexión del conductor de goma 14/4 AWG y la tubería de cobre flexible (1/4" y 1/2").
- Retirar la tubería de PVC de presión y drenaje (1/2" y 3/4"), codos y *couplings*. Tapar las aberturas en la pared temporalmente.
- Disposición: Transportar los equipos y materiales removidos al área de acopio designada.

Fase de Trazado y Soportes para Equipos Nuevos

- **Marcado:** Trazar la ubicación de las nuevas unidades evaporadoras (Mini Split y Piso Techo) y las unidades condensadoras de descarga vertical en el exterior.
- **Instalación de Bases (Condensadoras):** Instalar bases de perfil metálico niveladas y fijadas firmemente al suelo o estructura, utilizando expansiones HDI y elementos de fijación adecuados.
- **Instalación de Soportes (Evaporadoras):** Instalar las placas o ménsulas de sujeción en el interior para las unidades Mini Split y Piso Techo.

Fase de Instalación de Tuberías y Drenajes

- Realizar las perforaciones pasamuros para las líneas de refrigerante y drenaje, asegurando una pendiente adecuada para el drenaje por gravedad (mínimo 1%).
- Instalar las tuberías de cobre flexible (1/4", 3/8", 1/2", 5/8", 3/4") desde la ubicación de la evaporadora a la condensadora.
- Aislar cada línea de succión y líquido individualmente con **vascoel**. Es fundamental que el aislamiento sea continuo y esté sellado en todas las uniones y codos para prevenir la condensación y pérdida de eficiencia.
- Instalar la tubería de drenaje de PVC (3/4" y 1") utilizando codos 90°, Ts y cemento PVC. La manguera transparente de 3/8" se usará en la conexión directa a la bomba de drenaje (si aplica) o al equipo.
- Instalar bombas de drenaje para A/A (208/230V) en áreas donde no sea posible el drenaje por gravedad.

Fase de Instalación y Conexión de Equipos

- **Montaje Mecánico:** Fijar las unidades evaporadoras y condensadoras a sus respectivas bases y soportes.
- **Conexiones de Cobre:** Realizar las conexiones abocardadas (*flared*) utilizando las tuercas campana y la herramienta palometa para asegurar un sellado hermético. Usar *couplings* o codos de cobre donde sea necesario.

Conexiones Eléctricas/Control:

- Conectar la alimentación eléctrica y la comunicación (control) entre unidades utilizando conductor de goma 14/4 AWG (para 12k a 24k BTU) o 12/4 AWG (para 36k BTU y superiores).





PLAN DE TRABAJO Y METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO
ADECUACIÓN EDIFICIO INSTITUTO ESPECIALIZADO SUPERIOR EN FORMACIÓN POLÍTICO ELECTORAL Y
DEL ESTADO CIVIL (IESPEC)

- Asegurar que todas las conexiones cumplan con los voltajes (208/230V) y fase especificados.

Fase de Puesta en Marcha y Pruebas

- **Prueba de Hermeticidad:** Realizar prueba de presión con nitrógeno seco en todas las líneas de cobre para verificar fugas.
- **Vacío del Sistema:** Realizar el vacío del sistema (purga) hasta alcanzar un nivel adecuado (por debajo de 500 micrones) utilizando una bomba de vacío y un manifold.
- **Carga de Refrigerante:** Abrir las válvulas de servicio y, si es necesario, completar la carga con **gas refrigerante R410a** (los equipos Inverter vienen precargados para distancias estándar).
- **Encendido y Comisionamiento:** Energizar el sistema y verificar el correcto funcionamiento, midiendo temperaturas de inyección y retorno, presiones de operación y consumo eléctrico

Revestimiento de baño y cocina

Para una correcta instalación se recomienda:

- Antes de instalar cada pieza se deberá revisar que no presenta fisuras o desportillos por manipulación y al momento de la instalación evitar el contacto con las piezas ya instaladas o adyacentes, esto puede generar desportillos.
- Para la instalación; es importante retirar el polvillo de la cara revés con una espuma húmeda para no reducir la adherencia del adhesivo capa fina.
- En piezas iguales o mayores a los 30x30 centímetros, se recomienda hacer el doble encolado (aplicación del adhesivo sobre la cara posterior de la pieza, esta vez con el lado plano de la llana dentada en formatos de hasta 80x80 y en formatos mayores utilice la llana No. 3 o 4 y aplique por la parte dentada), asegurando un 100% de cobertura del adhesivo en la pieza.
- Se instalará el porcelanato en un mismo sentido (siguiendo las señales indicativas de orientación que encuentra en la parte posterior del porcelanato) y dejando la junta de dilatación mínima entre piezas (colocación) de 2mm a 3 mm en interiores y de 4mm a 5mm en exteriores o fachadas. (Se recomienda el manejo de boquilla e hilos y el uso de dilatadores plásticos).
- Las piezas serán adheridas presionando levemente hacia abajo para ir eliminando el aire entre las piezas y el adhesivo con movimientos en cada pieza, en dirección opuesta a los surcos, en ambos sentidos, luego golpee la pieza con un martillo de caucho (blanco o de goma) hasta que aparezca la mezcla por los lados sin rebosar la superficie de la tableta.
- Antes de colocar la siguiente pieza, los lados de las ya colocadas deberán quedar totalmente limpios y sin residuos de mortero, esparza el adhesivo para la siguiente pieza y antes de tener la cobertura total inserte los niveladores. En obra siempre es conveniente verificar la colocación, para asegurar la calidad del trabajo, para lo cual se aconseja hacer un test de colocación que consiste en, esparcir y peinar el adhesivo sobre una pequeña superficie del lecho, luego colocar una tableta de porcelanato firmemente sobre el adhesivo y retírela. Observando la parte posterior de la tableta se puede aseverar si la consistencia del adhesivo es la apropiada y si la cantidad es suficiente.
- Después de instalar la tableta, se retirará cuidadosamente los excesos de pegante (juntas) y se limpiará la superficie con una esponja húmeda. Se dejará que el mortero se solidifique durante al menos 24 horas, por este período no podrá caminar o colocar objetos sobre el piso, ya que podría ocasionar afectaciones.





PLAN DE TRABAJO Y METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO
ADECUACIÓN EDIFICIO INSTITUTO ESPECIALIZADO SUPERIOR EN FORMACIÓN POLÍTICO ELECTORAL Y
DEL ESTADO CIVIL (IESPEC)

Durante la construcción de los revestimientos, se realizará la instalación de topes en los lugares indicados en los planos del proyecto.

Instalación de aparatos sanitarios.

Para la instalación de las piezas y aparatos sanitarios, se tendrá en consideración:

- La instalación de los aparatos sanitarios se hará en los lugares y niveles señalados en los planos. Todos los aparatos sanitarios serán nuevos, de buena calidad, los inodoros y orinales deberán ser de tipo fluxómetro.
- Todos los aparatos llevarán llave de paso independiente. Todas las llaves de este tipo que estén expuestas serán niqueladas, así como los cubre-faltas y demás accesorios de conexión.
- Se hará la prueba de funcionamiento de cada aparato instalado y se corregirán los defectos que hubiese.
- A medida que se concluyan las áreas de los baños se realizará la instalación de accesorios.
- Finalizado se procederá a la construcción de particiones de baños.

Instalación de Plafones

Se seguirá el siguiente procedimiento:

- Nivelación Láser: Marcar el nivel de acabado (N.P.T.) en todos los muros de DensGlass y columnas. Se debe respetar la altura de diseño para permitir el paso de las bandejas de data y tuberías de cobre instaladas previamente.
- Trazo de Fascias: trazar en el techo la proyección de las fascias de 0.40 m de ancho.
- Instalar canales de carga y postes metálicos para formar el cajón de la fascia de 0.40 m.
 - Debido a que estas fascias delimitan áreas de estantería y reuniones, asegurar un anclaje rígido a la losa mediante el sistema de suspensión de varilla roscada y Unistrut utilizado en las otras partidas.
- Forrar con placa de yeso, instalar esquineros metálicos y aplicar tratamiento de juntas (masilla y cinta) hasta obtener un acabado Nivel 4.
- La fascia servirá como el "tope" o cierre perimetral donde descansará el ángulo perimetral del plafón suspendido.
- Instalación de Suspensión para Plafón USG Mars
 - Fijar el ángulo de carga sobre las fascias terminadas y los muros.
 - Instalar las T-Principales (Main Tees) de la suspensión USG DX®/DXL a cada 1.20 m, colgadas con alambre galvanizado calibre 12.
 - Instalar las T-Cross a cada 0.61 m (2') para crear la retícula exacta de 2' x 2'.
 - Verificar que la cuadrícula esté perfectamente a 90° para evitar que los plafones Mars™ queden "apretados" o con claros visibles.





PLAN DE TRABAJO Y METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO
ADECUACIÓN EDIFICIO INSTITUTO ESPECIALIZADO SUPERIOR EN FORMACIÓN POLÍTICO ELECTORAL Y
DEL ESTADO CIVIL (IESPEC)

Colocación de Plafones USG Mars ClimaPlus™ (3/4" SQ)

- El plafón USG Mars tiene un acabado de textura fina y alta reflectancia lumínica. El personal debe usar guantes blancos de algodón limpios para evitar manchas de grasa o suciedad.
- Asentar las placas de 2'x2'x3/4" en la cuadrícula. El borde SQ (Square Edge) debe quedar al ras de la suspensión.
- Realizar los cortes perimetrales contra las fascias de la Biblioteca y Salón de Reuniones usando una navaja multiusos afilada para evitar el desmoronamiento del núcleo mineral.
- Alineación: Ajustar los tensores de alambre para corregir cualquier "panceo" en áreas grandes como el 2do y 3er nivel (145.09 m² c/u).
- Sellado Acústico: Asegurar que la unión entre la fascia de drywall y el plafón Mars™ sea hermética para maximizar el NRC (Noise Reduction Coefficient) del material.

Aplicación de pintura

- La preparación de la superficie y aplicación de pintura, los trabajos incluyen la operación de aplicar una capa delgada, elástica y fluida de pintura sobre las superficies de las edificaciones indicadas en los planos de terminaciones.
- Se asegurará la preparación de la superficie pulido, secado y cuidando no presentarse grietas en pañetes; además de estar libre de aceite, grasas, polvo o cualquier otra sustancia contaminante que impida un acabado de calidad que garantice una superficie con un acabado perfecto.
- Se realizará la aplicación de las capas requeridas en todas las superficies a ser pintadas.

Instalación de puertas y ventanas (divisiones de cristal).

- La instalación de puertas se llevará a cabo de acuerdo con las especificaciones técnicas y planos de construcción aprobados. Estas deberán ser perfectamente planas y su instalación se hará a plomo y escuadra, realizando ajustes en paredes con tarugos de madera. Se asegurará que estas se mantengan estables al abrirlas y colocarlas en una determinada posición; libres de defectos, curvaturas.
- Los marcos tendrán las dimensiones de la puerta correspondiente permitiéndose una holgura de 1/16 "a los lados y arriba y de 3/8" en la parte inferior. Las cerraduras que llevarán las puertas, así como el tamaño, tipo y número de bisagras están de acuerdo con lo indicado en los planos de cada uno.

La instalación de la cristalería se llevará a cabo teniendo las siguientes consideraciones técnicas:

- Los vidrios serán del tipo y espesor que en cada caso se especifique en los planos.
- Estarán exentos de todo defecto como manchas, rayados u otras imperfecciones.
- Se deberán presentar muestras a aprobación de los distintos vidrios a emplear, así como de los obturadores o burletes que correspondan.
- Estarán cortados a la medida conveniente para prever las dilataciones a que estarán sometidos y permitir la correcta implantación de tacos de asentamiento y encuadre.
- La obra será entregada con los vidrios y espejos perfectamente limpios, evitando el uso de todo tipo de abrasivos mecánicos o aquellos productos químicos que pudieran afectarlos.
- Se colocarán según corresponda, con masillas de primera calidad, selladores especiales, burletes, u otro método o elemento aprobado previamente.





PLAN DE TRABAJO Y METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO
ADECUACIÓN EDIFICIO INSTITUTO ESPECIALIZADO SUPERIOR EN FORMACIÓN POLÍTICO ELECTORAL Y
DEL ESTADO CIVIL (IESPEC)

- En paños mayores de 1 m², se acuñará el vidrio previamente. Los contra vidrios se aplicarán finalmente tomando las precauciones necesarias para no dañar su estructura, cuidando los encuentros y no debiéndose notar rebabas o resaltos.
- Las masillas, luego de colocadas, deberán presentar un ligero endurecimiento de su superficie que las haga estables y permitan pintarse.

Para la instalación de planchas de PVC ((Miga Louver L015-304 308 x 6MM x 2.40 Mt., con adhesivo (Nuribond HB050 300ML)).

- Antes de comenzar, se deberá asegurar que la superficie (muro de concreto, drywall o DensGlass) esté completamente limpia, seca y nivelada. Cualquier irregularidad mayor a 3 mm afectará el encastre de las piezas. Mide la altura del muro y corta las planchas a 2.40 metros (o la medida requerida) utilizando una sierra de inglete de diente fino o una sierra circular para obtener cortes limpios sin astillar el PVC.
- Utiliza una pistola de calafateo para aplicar el adhesivo Nuribond HB050 en el reverso de la plancha Miga Louver. Aplica cordones en forma de zig-zag o puntos generosos cada 15-20 cm a lo largo de toda la pieza. Es vital no aplicar adhesivo demasiado cerca de los bordes para evitar que este se desborde al presionar la plancha contra el muro.
- Coloca la primera plancha comenzando desde una esquina o desde el centro del muro, según el diseño simétrico deseado. Utiliza un nivel láser o de burbuja para garantizar que la pieza esté perfectamente vertical. Presiona firmemente contra la pared durante unos segundos para que el adhesivo HB050 (que es de agarre inicial rápido) actúe. Si es necesario, asegura temporalmente con cinta de enmascarar mientras el adhesivo cura totalmente.
- Las planchas Miga Louver cuentan con un sistema de lengüeta y ranura (macho-hembra). Inserta la lengüeta de la siguiente plancha en la ranura de la ya instalada en un ángulo ligero y presiónala hacia el muro. Verifica constantemente la nivelación cada 3 o 4 planchas instaladas para corregir desviaciones antes de que el adhesivo seque por completo.
- Para la última pieza del muro, realiza un corte longitudinal si el espacio es menor a los 308 mm de ancho de la plancha. Limpia cualquier exceso de adhesivo fresco con un paño húmedo inmediatamente. Una vez instaladas todas las piezas, puedes colocar perfiles de remate o zócalos en la base y la parte superior para cubrir las juntas de dilatación.

Instalación de aparatos eléctricos

- Se realizará la previsión eléctrica, suministro e instalación de luminarias que cumplan con la requisición y puedan satisfacer apropiadamente la necesidad de iluminación de la edificación según cada área y su requerimiento específico.
- Los interruptores se van a instalar en los espacios y disposiciones descritas en la documentación técnica, cumpliendo con los requerimientos de seguridad y facilidades de acceso.
- Para la construcción de los paneles de Distribución, Se procederá a realizar la disposición de los paneles en los lugares definidos en la documentación técnica del proyecto, estos habrán de estar cerca del punto de entrada de la energía eléctrica y con acceso fácil a los cables de suministro.
- Se realizará la verificación de los códigos eléctricos y permisos requeridos para la instalación. Se realizará la instalación de las cajas de los paneles y conexión de los cables de entrada y salida. Se realizará la instalación de los interruptores, fusibles o dispositivos de protección adecuados para los circuitos que se van a conectar.
- Se realizará la verificación de las conexiones y pruebas de continuidad y aislamiento.





**PLAN DE TRABAJO Y METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO
ADECUACIÓN EDIFICIO INSTITUTO ESPECIALIZADO SUPERIOR EN FORMACIÓN POLÍTICO ELECTORAL Y
DEL ESTADO CIVIL (IESPEC)**

- Por último, se realizará una verificación final del sistema y prueba de funcionamiento.
- 2. Instalación de mobiliario y topes.
- 3. Retoques finales de pintura y limpieza final de las áreas.

Al finalizar las obras civiles y retoques de pintura, se procederá a la instalación de mobiliario – cortinas- alfombras y laminado de cristales.

Para la instalación del sistema de generación de emergencia, se seguirá el siguiente procedimiento:

- **Preparación del Sitio:** Verificar que la base de hormigón (plinto) esté nivelada, curada y tenga los peridotos de anclaje o barrenos listos según la plantilla del generador.
- **Fijación:** Torque de pernos de anclaje y verificación de nivelación final para evitar vibraciones excesivas que afecten las conexiones de combustible.

Instalación del Sistema de Almacenamiento (Tanque Diario)

- Instalar el **Tanque de Diario de 300 galones** sobre su base metálica o soporte diseñado, asegurando que cumpla con las distancias de seguridad y ventilación.
- Asegurar el tanque mecánicamente para evitar desplazamientos por movimiento de fluido o vibración del entorno.

La tubería de Hierro Negro debe instalarse libre de rebabas y con sellante de roscas resistente a hidrocarburos.

- **Línea de Llenado (1 1/2" H.N.):** Instalación desde el punto de abastecimiento hasta el tanque diario, utilizando **codos de 90° de 1 1/2"**.
- **Líneas de Suministro y Retorno (1" H.N.):**
 - 1. Conectar el tanque al motor del generador.
 - 2. Utilizar **Tees y Codos de 1"** para las derivaciones.
- **Línea de Drenaje (1" H.N.):** Instalar en la parte inferior del tanque para permitir el purgado de sedimentos o vaciado de mantenimiento.

Sistema de Filtrado y Control de Flujo

- Instalar en la línea de succión (antes de la bomba del motor) para eliminar impurezas y agua del diésel.
- Configurar un arreglo de **válvulas de bola de 1"** que permita puentear el filtro NS10 en caso de obstrucción, garantizando que el generador no se apague por falta de flujo en una emergencia.

Pruebas y Comisionamiento

- Presurizar las líneas de H.N. con aire o nitrógeno (aprox. 5-10 psi) y aplicar agua jabonosa en las uniones roscadas para detectar fugas.
- Circular combustible para limpiar residuos de limalla dentro de la tubería antes de la conexión final al motor.
- Verificar el funcionamiento de las válvulas de flotador y alarmas de nivel del tanque de 300 galones.
- Realizar la secuencia de encendido y verificar que no existan burbujas de aire en el sistema de retorno.

Para la instalación del Transformador Principal (TR1) tipo Pad-Mounted de 167 kVA, Monofásico, sumergido en aceite, 1Ø, 7,200V/240-120V, Taps +/- 2.5%, Loop Feed, frente muerto, protección Bay o Net.





PLAN DE TRABAJO Y METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO
ADECUACIÓN EDIFICIO INSTITUTO ESPECIALIZADO SUPERIOR EN FORMACIÓN POLÍTICO ELECTORAL Y
DEL ESTADO CIVIL (IESPEC)

Conexiones de Media Tensión (7,200V - Frente Muerto)

- **Loop Feed:** Al ser tipo *Loop Feed*, el transformador permite la entrada y salida de la línea de media tensión.
- **Codos Premoldeados:** Instalar conectores tipo codo (elbows) de 200A de frente muerto. El cable debe estar debidamente preparado con su pantalla metálica aterrizada.
- **Accesorios:** Asegurar que los insertos de las boquillas (bushings) estén limpios y lubricados con grasa de silicona antes de insertar los codos.

Protecciones y Configuración

- **Bay-O-Net:** Verificar que el fusible de expulsión **Bay-O-Net** esté correctamente insertado. Este protege contra fallas secundarias y sobrecargas.
- **Taps:** Ajustar el cambiador de derivaciones (**Taps**) en la posición nominal antes de energizar, a menos que el estudio de coordinación indique lo contrario (+/- 2.5%).

Conexiones de Baja Tensión (240-120V)

- **Terminales:** Conectar los cables de salida a las boquillas de baja tensión (X1, X2, X0).
- **Neutro:** El terminal X0 (neutro) debe estar rigidamente conectado a la **barra de tierra principal** del tanque y al sistema de electrodos de puesta a tierra (malla de tierra).

Sistema de Puesta a Tierra

- **Conexión de Tanque:** Conectar el tanque del transformador a la red de tierra del edificio mediante cable de cobre desnudo (mínimo 2/0 AWG o según diseño).
- **Puentes:** Aterrizar las pantallas de los cables de media tensión y la base de los pararrayos (si el equipo los incluye).

Pruebas Pre-Energización (Comisionamiento)

Antes de cerrar el circuito, es obligatorio realizar:

1. **Relación de Transformación (TTR):** Para validar los Taps.
 2. **Resistencia de Aislamiento (Megger):** Probar los devanados contra tierra y entre sí.
 3. **Rigidez Dieléctrica del Aceite:** Verificar que el aceite mineral no contenga humedad.
 4. **Continuidad de Tierra:** Asegurar una resistencia menor a 5 ohms.
4. Entrega al cliente.

ACOPIO DE MATERIALES EN OBRA Y BOTE DE ESCOMBROS

De acuerdo con nuestra estrategia constructiva; el material a instalar estará resguardado en las instalaciones de nuestra empresa y será movilizadado a la obra de acuerdo a la planificación de los trabajos; a modo de evitar daños y deterioro y/o ocupación de espacios de trabajo.

Cuando este material sea trasladado al lugar del proyecto, se delimitará el área de almacén y acopio de materiales, consumibles y demás que sean necesarios para el cumplimiento del proyecto; para ello, esta área estará delimitada, cumpliendo con los requisitos de higiene, seguridad y control ambiental. Los químicos, derivados de hidrocarburos, serán dispuestos en estibas, con bandeja antiderrame.

Los escombros producto de las labores de demolición y desmantelamientos se acopiarán y empacarán en sacos y será retirados 03 veces por semana en horario laboral, despachados en camiones de 06 m3.





**PLAN DE TRABAJO Y METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO
ADECUACIÓN EDIFICIO INSTITUTO ESPECIALIZADO SUPERIOR EN FORMACIÓN POLÍTICO ELECTORAL Y
DEL ESTADO CIVIL (IESPEC)**

LINEA DE SUMINISTROS A TIEMPO EN OBRA

Todos los materiales a suministrar serán de la calidad y clases solicitadas en las especificaciones técnicas y planos del proyecto; el suministro de estos contempla los trasladados al sitio de la obra en los tiempos requeridos.

Dentro de los proveedores principales tenemos:

- SUMINISTRO DE PINTURA: TONOS Y COLORWS
- SUMINISTROS DE MATERIALES Y EQUIPOS ELÉCTRICOS: SUPLIDORES ELÉCTRICOS; JJ ELECTRIC
- SUMINISTROS APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS: BADECO
- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUERTAS Y CRISTALERÍA: ERYSEB GROUP
- SUMINISTROS DE MATERIALES PARA LA CONSTRUCCION DE MUROS DENGAS Y PLAFONES: PROCONTRATISTA
- SUMINISTRO DE REVESTIMIENTOS: LA IBERICA
- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE AA: SERVICLIMA SRL
- SISTEMA E INSTALACIÓN DE DATA Y COMUNICACIONES: SEGTRONIC
- SUMINISTRO Y CONSTRUCCIÓN METÁLICA: ALUFUERTE
- SUMINISTRO DE SHUTTER: SOLTILUZ; MERICA SRL
- SUMINISTRO DE MOBILIARIO: SOLTILUZ; MERICA SRL

