

MEDICIÓN DE TOLERANCIAS
DE LA OBRA MOSTAZA

MARIA CAMILA VALENCIA AGUAS

TRABAJO DE GRADO

Asesor:
BERNARDO GONZALEZ MAZUELO
ARQUITECTO

INSTITUTO TECNOLOGICO METROPOLITANO
INSTITUCION UNIVERSITARIA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y APLICADAS
TECNOLOGIA EN CONSTRUCCION DE ACABADOS ARQUITECTONICOS
MEDELLIN
2017

Contenido

GLOSARIO	4
INTRODUCCIÓN	7
1. REALIDAD A INTERVENIR EN LA EXPERIENCIA PRÁCTICA	8
2. JUSTIFICACIÓN.....	9
3. OBJETIVOS.....	10
3.1. OBJETIVO GENERAL:	10
3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS:.....	10
4. DELIMITACIÓN	11
4.1. DELIMITACIÓN ESPACIAL.....	11
Ubicación	11
4.1.1. Razón social de la empresa	11
4.1.2. Objeto social	11
4.1.3. Representante legal	11
4.1.4. Descripción de la empresa.....	11
4.1.5. Misión.....	11
4.1.6. Visión	11
4.1.7. Valores corporativos.....	11
4.2. DELIMITACIÓN TEMPORAL.....	12
5. DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN TECNOLÓGICA	12
6. ALCANCES O METAS	13
7. MARCO TEÓRICO	14
7.1. FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL QUE SUSTENTA EL OBJETO DE LA PRÁCTICA:.....	14
7.2 . PERFIL DEL TECNÓLOGO EN CONSTRUCCIÓN DE ACABADOS ARQUITECTÓNICOS:	16
7.2.1. Campo de intervención y objeto de formación.....	16
7.2.2. Competencias profesionales.....	16
8. METODOLOGIA.....	18
8.1. DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS PARA REALIZAR LA EXPERIENCIA	18
9. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	26
9.1. LOS RECURSOS HUMANOS	26
9.2. LOS RECURSOS MATERIALES.....	28

9.3. LOS RECURSOS ECONÓMICOS O FINANCIEROS	29
9.4. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	29
10. RESULTADOS Y/O CONCLUSIONES.....	31
10.1. COMPETENCIAS DEL SABER O DEL HACER OBTENIDAS EN LA EMPRESA.....	31
10.2. APORTES A LA EMPRESA:.....	32
10.3. LOGROS:.....	33
10.4. DIFICULTADES	33
10.5. RECOMENDACIONES	34
BIBLIOGRAFÍA.....	35
ANEXOS.....	36

GLOSARIO

Alineación: Condición de ajuste de cualquier elemento a una línea de referencia. Puede ser horizontal o vertical.

Ancho de juntas: Espacio dejado entre las aristas o superficies de dos elementos adyacentes, planteado desde el diseño mismo.

Codal: Instrumento utilizado para la marcación o comprobación de líneas rectas.

Cuentahílos: Instrumento óptico parecido a una lupa que sirve para ver los hilos de un tejido y el dibujo que forman.

Escuadra: Instrumento de dibujo lineal hecho de madera, metal o plástico, que tiene forma de triángulo rectángulo isósceles o está constituido por dos reglas perpendiculares.

Escuadría: Condición en la que las caras frontales de dos planos están a 90 grados.

Espacios puntuales en uniones: Espacios que quedan en las uniones de dos elementos que deberían empalmar completamente.

Fisura: Abertura alargada y con muy poca separación entre sus bordes, que se hace en un cuerpo sólido, especialmente un hueso o un mineral.

Fisurómetro de regleta: Instrumento de medición formado por dos piezas las cuales se fijan cada una a una parte de la fisura de forma permanente, y lleva incorporada una escala graduada, de manera que nos permite hacer un seguimiento de la evolución de la grieta. La sensibilidad es de hasta 0,5 mm.

Flexómetro: Instrumento de medición el cual es coincido con el nombre de cinta métrica, con la particularidad de que está construido por una delgada cinta metálica flexible, dividida en unidades de medición, y que se enrolla dentro de una carcasa metálica o de plástico.

Galga: Instrumento de precisión para medir ángulos y longitudes muy pequeñas.

Instrumento: objeto fabricado, simple o formado por una combinación de piezas, que sirve para realizar un trabajo o actividad, especialmente el que se usa con las manos para realizar operaciones manuales técnicas o delicadas, o el que sirve para medir, controlar o registrar algo.

Horizontalidad: Ajuste del elemento a un plano, en posición paralela al plano horizontal definido por la superficie del agua en reposo.

Luz: Dimensión horizontal del interior de un vano en puerta, ventana, arco, ojo de puente, etc.

Manual de tolerancias: Documento que establece los rangos de error admisibles de los componentes de un bien inmueble, es decir, el valor máximo permitido de una desviación presentada.

Medición: Proceso básico de la ciencia que consiste en comparar un patrón seleccionado con el objeto o fenómeno cuya magnitud física se desea medir para ver cuántas veces el patrón está contenido en esa magnitud.

Micrómetro: Instrumento para medir con gran precisión cantidades lineales o angulares muy pequeñas.

Nivel de mano: (También llamado eclímetro), es un goniómetro cenital, que mide ángulos.

Nivel digital: Instrumento de nivelación, que es de amplio uso en estudios de ingeniería, levantamiento topográfico y topografía minera.

Nivel laser: Herramienta electrónica para topografía y construcción que sirve para determinar nivelaciones en un plano horizontal mediante iluminación de la zona con una línea láser al estar montado sobre un tripié.

Paralelismo: Entre los bordes de dos elementos, condición en que las líneas establecidas por dichos bordes son equidistantes entre sí.

Pie de rey: Instrumento de medición, principalmente de diámetros exteriores, interiores y profundidades, utilizado en el ámbito industrial.

Planeidad: Ajuste de una superficie a un plano teórico de referencia.

Plomada: Instrumento, formado por una pesa de metal colgada de una cuerda, que sirve para señalar la línea vertical.

Rectitud: Ajuste de una línea a una recta teórica de referencia.

Resalto: Condición de no coincidencia en un plano de las caras de dos elementos adyacentes.

Tolerancia: Desviación no deseada pero aceptada de una dimensión o posición de un elemento dado, que no afecta la función de dicho elemento. En el caso en que la desviación afecte la funcionalidad del elemento se considerará no tolerable.

Verticalidad: Ajuste del elemento a un plano en posición perpendicular al plano horizontal definido por la superficie del agua en reposo. Es la línea que sigue un cuerpo en caída libre.

Vértice: Punto en el que coinciden los dos lados de un ángulo o de un polígono.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se refiere al tema de la medición de tolerancias en varias actividades de obra, que se puede definir como un control de ejecución permanente en cada una de éstas para una mayor calidad en cada uno de los procesos, con la ayuda de formatos diligenciados en el momento de la medición para luego ser revisado y corregido si fuese necesario.

La característica principal de esta actividad es, una vez realizadas las mediciones de tolerancias, revisar si éstas se encuentran dentro del rango permitido y si es el caso corregir y así lograr una mejor calidad en las siguientes actividades de obra: revoque, estuco, cielos y pisos (antes y después del acabado), muebles de baño, cocina y closets, puertas (carpintería de madera) y ventanas (carpintería de aluminio), vanos, instalaciones eléctricas (interruptores y tomas de energía) e hidráulicas.

Para analizar la medición de tolerancias es necesario mencionar algunos de los aspectos que la componen. El primero de ellos es la revisión de una actividad específica con la ayuda de herramientas que permitan una mayor precisión, plasmar los resultados de la medición en un formato y finalmente ingresarlos en una base de datos las cuales son revisadas posteriormente por los Ingenieros o Arquitectos Residentes de la obra.

A medida que avanza la obra y las actividades, se debe realizar la revisión de estas llevando el mismo proceso para cada una y de manera organizada diligenciar formatos que serán expuestos en las auditorías realizadas por una persona ajena a la obra, cada año, para llevar un control de calidad.

La investigación de este tema se realizó por el interés de conocer la influencia que este proceso pueda tener en las obras y/o constructoras para el mejoramiento de la mano de obra, las herramientas, los equipos y los diferentes insumos utilizados durante todos los procesos de ejecución realizados día a día.

El marco teórico metodológico se realizó con una serie de análisis en varias actividades de la obra y el estudio de los manuales de tolerancias que ofrece la empresa en lo que se refiere a la mano de obra e insumos. Además, interpretando los resultados obtenidos en cada una de ellas, ya sean buenos o malos y llegando a adquirir conclusiones.

Se espera que con esta investigación se puedan obtener resultados brindados por parte de los proyectos en ejecución mediante los análisis respectivos de la investigación que nos permitan impartir y aplicar medidas correctivas con conocimiento de causa para mejorar el desempeño del personal y en específico de los asesores de obra, elevando la calidad y el servicio de las constructoras y

minimizando costos y evitando las reclamaciones que se realizan después de la entrega de los apartamentos a sus diferentes dueños.

1. REALIDAD A INTERVENIR EN LA EXPERIENCIA PRÁCTICA

Realizar la medición de tolerancias en acabados de muros, cielos y pisos, y en las carpinterías de acero, aluminio y madera llevadas a cabo, en este caso para la promotora de proyectos inmobiliarios mostaza s.a. Diligenciar los formatos establecidos para cada actividad y finalmente ingresarlos en una base de datos para ser revisados y posteriormente corregir las fallas que se hayan tenido en la mano de obra y los materiales utilizados y así contar con una mayor calidad.

Se requiere entonces de un acompañamiento diario para cada actividad que se vaya realizando en la obra para tomar las medidas correctivas lo más rápido posible y hacer entrega final de los apartamentos disminuyendo costos y minimizando quejas por parte de los propietarios al momento de recibir los apartamentos terminados.

2. JUSTIFICACIÓN

La medición de tolerancias que se está realizando en diferentes obras juega un papel fundamental en el logro de la calidad del trabajo terminado y la disminución de quejas y reclamos realizados por los propietarios después de la entrega final, el desempeño de la persona encargada de hacer este tipo de medición, o sea el practicante, depende en gran parte del resultado final de los trabajos ejecutados por la mano de obra o actividad que se esté ejecutando.

Debido a que uno de los objetivos de las obras es la entrega a satisfacción de los clientes y la seguridad de los mismos, es prioritario desarrollar una metodología propia para que la respuesta del cliente sea positiva, sin olvidar que la revisión realizada por parte de los residentes, debe ser considerada como una de las principales tareas a realizar en la obra con la ayuda de el encargado de las mediciones y revisión de las tolerancias.

En todas las constructoras, se debe procurar que la evaluación que las obras realicen, siempre den cómo resultado aspectos positivos, pudiendo incrementar mediante esto los objetivos estratégicos de la empresa. Las metas que se deben lograr son: disminuir las quejas o reclamos que hacen los propietarios en posventa, reducir costos en mano de obra y materiales y realizar las entregas en el tiempo estipulado, satisfaciendo al cliente y demostrando la calidad tanto de la mano de obra como del trabajo ejecutado por parte de los encargados de dicha empresa.

La población que se beneficiara, serán las constructoras de edificaciones y/o infraestructura que estén realizando el trabajo, los mismos compradores de bienes raíces y la empresa contratante de la mano de obra, en este caso la Promotora de proyectos mostaza. Entre mejor se ejecute el trabajo de mano de obra por parte de la empresa contratante, más oportunidades tiene de ser tenida en cuenta en un futuro para la ejecución de nuevos proyectos.

Otro de los beneficios es obtener resultados que nos permitan impartir y aplicar medidas correctivas con conocimiento de causa para mejorar el desempeño del personal, elevando la calidad y el servicio de la empresa.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL:

Controlar la calidad de los acabados de muros, cielos y pisos en unidades habitacionales del tipo apartamentos. El método contempla el análisis de todos los materiales involucrados, tanto los directos como los indirectos, las herramientas y los equipos utilizados y principalmente la mano de obra utilizada y finalmente obtener conclusiones en pro o en contra que permitan generar medidas correctivas en los procesos que se efectúan durante la prestación de este servicio.

3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS:

1. Estudiar los diferentes aspectos relacionados con la problemática de las reclamaciones pos construcción.
2. Identificar cuáles son los mayores reclamos, sus causas, soluciones, vacíos legislativos y propuestas para su manejo y atención.
3. Establecer pautas y metodologías tendientes a la disminución de las reclamaciones realizadas por los propietarios después de la entrega de los apartamentos.
4. Tener en cuenta los rangos de error admisibles de los componentes de un bien inmueble, a partir de las capacidades de producción de la industria proveedora de insumos para el sector constructor y de los alcances de las prácticas constructivas.
5. Realizar mediciones efectivas a la apreciación de calidad relacionada con los aspectos estéticos de los componentes de un bien inmueble, de manera que pueda mediar en posibles desacuerdos entre las partes coincidentes en el mercado inmobiliario: los constructores y los adquirentes.

4. DELIMITACIÓN

4.1. DELIMITACIÓN ESPACIAL

Ubicación: Calle 11 B # 40 A 90 - INT 107 (Medellín, Antioquia).

4.1.1. Razón social de la empresa: Promotora de proyectos Mostaza S.A.S.

4.1.2. Objeto social: Construcción de edificios residenciales.

4.1.3. Representante legal: Beatriz Gómez Restrepo.

4.1.4. Descripción de la empresa: Promotora de Proyectos Mostaza S.A.S. es una empresa ubicada en la ciudad de Medellín, que tiene como actividad principal, promover obras de construcción de edificios residenciales. Fue fundada en el año 2012 y su forma jurídica es sociedad por acciones simplificada.

4.1.5. Misión: Entregar soluciones inmobiliarias con altos índices de gestión y controles de calidad e innovación, que superen las expectativas de nuestros clientes, en un marco de transparencia y responsabilidad.

4.1.6. Visión: Ser la empresa confiable, de puertas abiertas y claras soluciones; que acompaña el cumplimiento de los proyectos de vida que representan adquirir bienes inmuebles. Una organización práctica e innovadora, cuyo capital humano se fortalece a diario para entregar calidad y servicio a nuestros clientes.

4.1.7. Valores corporativos:

Honestidad para pensar, crear y trabajar en cualquier proceso que nos permita llevar a cabo nuestra diaria labor.

Confiabilidad porque entregamos todo lo mejor de nuestro conocimiento y competencias, para que nuestros clientes siempre quieran regresar.

Integridad porque, ante todo, respetamos al ser humano y su entorno.

Transparencia porque establecemos lazos a largo plazo, cumpliendo lo prometido.

4.2. DELIMITACIÓN TEMPORAL

FECHA DE INICIACIÓN DE LA EXPERIENCIA: 10 de febrero de 2015.

FECHA DE CULMINACIÓN DE LA EXPERIENCIA: 9 de agosto de 2015.

5. DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN TECNOLÓGICA

Al realizar la práctica profesional en el área de medición de tolerancias, las funciones que se realizaron fueron principalmente las siguientes:

- Verificar en el manual de tolerancias para edificaciones cada una de las actividades, medidas, herramientas y métodos a utilizar para la medición durante todo el proceso de obra.
- Utilizar las herramientas de medición adecuadas para cada actividad teniendo en cuenta lo establecido en el manual de tolerancias para lograr una mayor precisión y calidad.
- Diligenciar los formatos establecidos con las mediciones tomadas en obra y realizar la comparación de dichas medidas dentro del rango de error admisible, es decir, el valor máximo permitido de una desviación presentada.
- Si la medida tomada en obra se encuentra fuera del rango de error admisible, informar inmediatamente al residente encargado de la actividad para realizar la corrección pertinente en cada caso.
- Revisar nuevamente las actividades y realizar una lista de chequeo para verificar si se hizo la corrección en los casos que presentaron errores en el momento de realizar la medición.
- Diligenciar en una base de datos las mediciones realizadas en sitio, una vez por semana y entregarlas al residente encargado para que haga la revisión de medidas de cada actividad.

6. ALCANCES O METAS

El proyecto se centra en realizar la medición de tolerancias en las actividades más importantes realizadas por la promotora de proyectos mostaza S.A.S, para así disminuir las reclamaciones posconstrucción, desde la identificación de los mayores reclamos, sus causas, soluciones, vacíos legislativos y propuestas para su manejo y atención al interior de las compañías constructoras y vendedoras, bajo el propósito de establecer pautas y metodologías tendientes a la disminución de estas reclamaciones.

- En primer lugar, conocer el manual de tolerancias entregado por la empresa para identificar el tipo de medidas y métodos de medición utilizados para cada una de las actividades y subactividades realizadas o ejecutadas en obra, así como las herramientas a utilizar para cada una de ellas y sus instrucciones de manejo.
- En segundo lugar, identificar y conocer cada una de las actividades ejecutadas a diario en la obra, así como su cronograma para realizar las mediciones adecuadas, establecidas en el manual de tolerancias, por parte de la mano de obra de dicha actividad.
- Por último, concluir mediante el diligenciamiento de formatos de calidad que permitan realizar listas de chequeo sobre errores presentados en obra y corregirlos de una manera pertinente para disminuir posventas.

Con este trabajo se busca estudiar los diferentes aspectos relacionados con la problemática de las reclamaciones posconstrucción, desde la identificación de los mayores reclamos, sus causas, soluciones, vacíos legislativos y propuestas para su manejo y atención al interior de las compañías constructoras y vendedoras, bajo el propósito de establecer pautas y metodologías tendientes a la disminución de estas reclamaciones.

7. MARCO TEÓRICO

7.1. FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL QUE SUSTENTA EL OBJETO DE LA PRÁCTICA:

Tolerancia:

Desviación no deseada pero aceptada de una dimensión o posición de un elemento dado, que no afecta la función de dicho elemento. En el caso en que la desviación afecte la funcionalidad del elemento se considerará no tolerable.

La medida de la desviación debe hacerse en función del alcance de apreciación del ojo humano (sin ayuda de herramientas de aumento, entre otros), en las posiciones usuales de apreciación y bajo condiciones normales de iluminación (iluminación de uso diario: iluminación natural o iluminación artificial con la que se entrega el recinto).

Manual de tolerancias para edificaciones:

Documento que establece los rangos de error admisibles de los componentes de un bien inmueble, es decir, el valor máximo permitido de una desviación presentada.

El Manual de Tolerancias para Edificaciones en Colombia, tiene por objeto vincular la dimensión subjetiva en la que la calidad es relacionada con aspectos estéticos y mediciones efectivas; de manera que pueda presentarse como un punto de vista objetivo que permita mediar entre dos perspectivas diferentes que confluyen al momento de la entrega de un bien inmueble: lo que el cliente quiere y lo que el constructor ofrece. En este manual solo se tienen en cuenta las desviaciones presentadas en elementos constructivos que quedan expuestos, es decir, aquellos con los que el usuario tiene un contacto visual directo, que pueden acarrear insatisfacción con la apariencia estética. Los valores máximos admisibles son establecidos a partir de las capacidades de producción de la industria proveedora de insumos para el sector constructor y de los alcances de las prácticas constructivas del gremio en el ámbito nacional.

Variables a medir:

Las variables a medir son las diferentes desviaciones que pueden presentarse en los elementos constructivos constituyentes de un bien inmueble, relacionados con el objetivo del presente manual. Se determinaron 10 variables, tras la comprensión de que en ellas están contempladas la totalidad

de desviaciones que pueden presentarse en los elementos. A continuación, se presentan las variables determinadas:

- Ancho de juntas.
- Verticalidad.
- Horizontalidad.
- Planeidad.
- Rectitud.
- Paralelismo.
- Escuadría.
- Alineación.
- Resalto.
- Espacios puntuales en uniones.

Medición:

Con la finalidad de realizar una evaluación cuantitativa de las variables determinadas, es decir, asignarle un valor específico, se estableció un proceso de medición para el cual es fundamental tener claridad en los siguientes aspectos: ¿Qué se va a medir? ¿Con qué se va a medir? y ¿Cómo se va a medir? Adicionalmente, es útil considerar un cuarto aspecto: ¿Quién va a medir?

En consecuencia, con los aspectos enunciados, a cada una de las desviaciones se le relaciona una definición, los instrumentos de medición recomendados y el método de medición.

Definición:

En este apartado se da una explicación técnica de la variable en cuestión. Esta definición tiene como finalidad dar la mayor claridad posible en discusiones técnicas y legales.

A cada una de estas variables se le relaciona una palabra clave, correspondiente al término utilizado en el contexto de las obras de construcción para referirse a dichas desviaciones; esto para facilitar la familiarización de las personas encargadas de la toma de datos en obra con cada una de las variables determinadas.

Instrumento:

Relaciona los instrumentos recomendados para llevar a cabo la medición de cada variable; tanto los tradicionales o de uso común en obras de construcción, como los instrumentos de precisión.

Método:

Establece la unidad en la que debe registrarse el valor de la desviación medida, así como el patrón de medida. El patrón de medida tiene dos connotaciones: para el caso de los anchos de junta, corresponde al ancho de junta establecido en las especificaciones del proyecto con el cual se va a comparar el ancho de junta medido para determinar el valor de la desviación; y para las variables en las cuales las medidas de la desviación dependen de una longitud específica, corresponde a la longitud a la cual debe realizarse la medida de la desviación evaluada, como en la verticalidad (que depende de la altura del elemento evaluado) y la escuadría (que depende de la distancia al vértice), entre otras.

Personal que realizará la medición, al respecto del cuarto aspecto a considerar, anteriormente enunciado, es decir, quién va a realizar las mediciones, se recomienda que el personal destinado para dicha labor se encuentre debidamente capacitado en el conocimiento de las variables a medir, en el método a seguir para llevar a cabo la medición y en el adecuado uso de las herramientas vinculadas.

7.2. PERFIL DEL TECNÓLOGO EN CONSTRUCCIÓN DE ACABADOS ARQUITECTÓNICOS:

El Tecnólogo en Construcción de Acabados Arquitectónicos del ITM es un profesional facultado para diseñar, ejecutar y controlar los sistemas constructivos con perspectivas en la ejecución de los sistemas estructural y funcional en el contexto de las edificaciones y sus obras de urbanismo con lineamientos de calidad, competitividad y proyección a través de las soluciones demandadas por el hábitat, por medio de una formación tecnológica y humanística, con una marcada conciencia ambiental, enfocándose en el control de los materiales y su aplicación en la construcción, enfatizando en los costos, presupuesto y programación de obras de construcción o en la interventoría de las mismas.

7.2.1. Campo de intervención y objeto de formación:

El Tecnólogo en Construcción de Acabados Arquitectónicos interviene los sistemas constructivos en el contexto de las edificaciones y sus obras de urbanismo, desde la perspectiva de la ejecución del sistema estructural y la ejecución del sistema funcional.

7.2.2. Competencias profesionales:

Desarrollo de la ejecución y control de los procesos constructivos del subsistema estructural del proyecto:

- Caracterizar y verificar la calidad de los materiales de construcción especificados para el subsistema estructural del proyecto.
- Diseñar, ejecutar y controlar el proceso constructivo del subsistema estructural del proyecto. Teniendo en cuenta la normatividad vigente.

Desarrollo de la ejecución y control de los procesos constructivos del subsistema funcional del proyecto:

- Caracterizar y verificar la calidad de los materiales de construcción especificados para el subsistema funcional del proyecto
- Diseñar, ejecutar y controlar el proceso constructivo del subsistema funcional del proyecto.
- Determinar controles técnicos y administrativos para intervenir eficiente y eficazmente el desarrollo de la ejecución de un proyecto u obra de construcción, implementando las normas de calidad y legislación vigentes.

8. METODOLOGIA.

8.1. DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS PARA REALIZAR LA EXPERIENCIA

Dependiendo de la variable que se vaya a medir y de la actividad, se debe tener en cuenta el siguiente proceso.

- **Ancho de juntas:** Espacio dejado entre las aristas o superficies de dos elementos adyacentes, planteado desde el diseño mismo.

Palabra clave: Ancho de junta

Instrumento

Tradicional: Regla transparente.

De precisión: Fisurómetro de regleta.

Indicaciones para la medición: Medir con la regla o el fisurómetro el ancho de la junta.

Actividades a medir: Pisos acabados, alas de muebles instalados y luces de puertas y ventanas.



Foto tomada dentro de la obra Mostaza 1

- **Verticalidad:** Ajuste del elemento a un plano en posición perpendicular al plano horizontal definido por la superficie del agua en reposo. Es la línea que sigue un cuerpo en caída libre.

Palabra clave: Plomo.

Es necesario que la regla transparente a utilizar comience directamente en cero (0), es decir, que no haya espacio alguno entre el punto inicial de la regla y el cero (0).

Instrumento

Tradicional: Plomada y flexómetro o regla transparente.

De precisión: Nivel láser y flexómetro.

Indicaciones para la medición: El hilo de la plomada debe instalarse descentrado, de manera que sin importar la dirección del desplome la plomada no golpee el elemento evaluado. Hacer en el hilo de la plomada dos marcas que tengan entre ellas una separación de 1 metro. Medir con el flexómetro o la regla la distancia desde el hilo al elemento medido, en la marca superior e inferior del hilo. La medida de la desviación es la diferencia entre estas medidas.

Actividades a medir: Mampostería, revoques y estucos, puertas y muebles instalados, suiches y tomas.



Foto tomada dentro de la obra Mostaza 2

- **Horizontalidad:** Ajuste del elemento a un plano, en posición paralela al plano horizontal definido por la superficie del agua en reposo.

Palabra clave: Nivel.

Instrumento

Tradicional: Flexómetro. En algunos casos es necesario el uso de codal (de 1,50m)

De precisión: Nivel digital.

Cuando sea necesario el uso de codal, se recomienda que éste tenga una longitud de 1.50 metros. Esto debido a que es de fácil manipulación en los ambientes en que se llevan a cabo las mediciones, y a que en los casos en que el codal se utilice como ayuda para la toma de medidas de altura, este codal quedaría a la altura de los ojos de una persona de altura promedio, facilitando así la lectura de la medida.

Indicaciones para la medición: Se debe elegir un plano de referencia y medir las distancias de varios puntos del elemento a medir al plano de referencia. En el caso de los cielos falsos, con la finalidad de que la lectura de la medida no se haga contra el piso o contra el cielo, se debe colocar un codal en posición vertical sobre el piso y medir la distancia del cielo al codal. De esta manera la lectura de la medida se hace a 1.50 m, altura promedio a los ojos de una persona.

Actividades a medir: Cielos y pisos antes y después del acabado, muebles de cocina, baño y closets, suiches y tomas.



Foto tomada dentro de la obra Mostaza 3

- **Planeidad:** Ajuste de una superficie a un plano teórico de referencia.

Palabra clave: Planeidad de una superficie.

Instrumento

Tradicional: Codal y pie de rey o regla.

De precisión: Codal y Micrómetro de profundidad.

Indicaciones para la medición: Se debe colocar el codal sobre el plano a evaluar. Éste debe probarse en diferentes posiciones, observando en cuál de ellas es mayor la luz que se genera entre el codal y el plano evaluado. Al identificar la posición en que dicha luz es mayor, se debe medir la distancia entre codal y el plano evaluado.

Actividades a medir: Pisos y cielos antes y después del acabado, muebles de cocina y baño, puertas, ventanas, revoque y estuco.



Foto tomada dentro de la obra Mostaza 4

- **Rectitud:** Ajuste de una línea a una recta teórica de referencia.

Palabra clave: Rectitud de una arista.

Instrumento

Tradicional: Codal y galga, regla transparente o flexómetro.

De precisión: Nivel láser y flexómetro.

Indicaciones para la medición: Se mide en aristas. Se debe colocar el codal apoyado totalmente a uno de los planos que llegan a la arista, de manera que parte del codal quede por fuera y permita ver la coincidencia o no de la arista con el codal (Ver Imagen 9a). Debe medirse la mayor distancia hallada entre el codal y la arista (Ver Imagen 9b). Repetir este procedimiento en el otro plano que llega a la arista. La medida de la desviación será la mayor de las medidas tomadas.

Actividades a medir: Revoques y estucos.

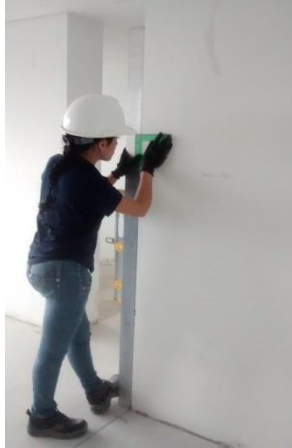


Foto tomada dentro de la obra Mostaza 5

- **Paralelismo:** Entre los bordes de dos elementos, condición en que las líneas establecidas por dichos bordes son equidistantes entre sí.

Palabra clave: Cola de chucha.

No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.

Instrumento

Tradicional: Regla transparente o flexómetro.

De precisión: Fisurómetro de regleta.

Indicaciones para la medición: Debido a que la medida de la desviación del paralelismo puede depender de la longitud de las rectas evaluadas, se debe colocar el codal como referencia de longitud y tomar la medida de la distancia entre las dos rectas evaluadas en la parte superior e inferior del codal. La medida de la desviación es la diferencia entre dichas medidas.

Actividades a medir: Pisos acabados, muebles de cocina y baños, puertas y ventanas.



Foto tomada dentro de la obra Mostaza 6

- **Escuadría:** Condición en la que las caras frontales de dos planos están a 90 grados.

Palabra clave: Escuadra.

Instrumento

Tradicional: Escuadra y flexómetro o regla transparente.

De precisión: Escuadra y flexómetro o regla transparente.

Indicaciones para la medición: Se debe utilizar una escuadra de mínimo 30 centímetros. Se coloca la escuadra en el vértice a evaluar, uno de los lados de la escuadra debe apoyarse totalmente contra uno de los planos que llegan al vértice y se mide la distancia, a los 30 centímetros, entre el otro lado de la escuadra y el otro plano del vértice.

Actividades a medir: Revoques y estucos, muebles de cocina y baño.

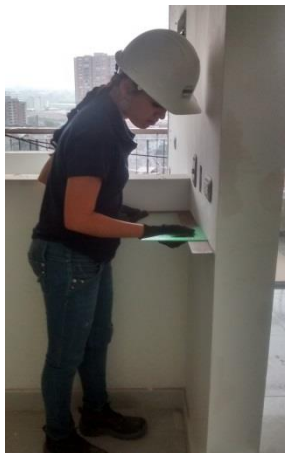


Foto tomada dentro de la obra Mostaza 7

- **Alineación:** Condición de ajuste de cualquier elemento a una línea de referencia. Puede ser horizontal o vertical.

Palabra clave: Endentado.

Instrumento

Tradicional: Pie de rey.

De precisión: Nivel láser y flexómetro.

Indicaciones para la medición: Para los elementos que deberían estar alineados, medir la distancia entre la línea de referencia que los elementos deberían seguir, y el borde del elemento que debería coincidir con dicha línea.

Actividades a medir: Pisos acabados y muebles de cocina y baño, suiches y tomas.



Foto tomada dentro de la obra Mostaza 8

- **Resalto:** Condición de no coincidencia en un plano de las caras de dos elementos adyacentes.

Palabra clave: Resalto entre dos piezas.

Instrumento

Tradicional: Pie de rey.

De precisión: Micrómetro de profundidad.

Indicaciones para la medición: Se mide entre dos piezas. Para los elementos que deberían coincidir en un mismo plano, pero que por la no coincidencia se establecen dos planos distintos, medir la distancia entre dichos planos.

Actividades a medir: Pisos acabados.



Foto tomada dentro de la obra Mostaza 9

- **Espacios puntuales en uniones:** Espacios que quedan en las uniones de dos elementos que deberían empalmar completamente.

Palabra clave: Espacios en colillas o remates.

Instrumento

Tradicional: Regla transparente o pie de rey.

De precisión: Cuentahílos o fisurómetro.

Indicaciones para la medición: Medir el ancho del espacio existente en la unión.

Actividades a medir: Muebles de cocina y baños, puertas, ventanas y closets.

9. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

9.1. LOS RECURSOS HUMANOS: para la realización de la experiencia de la práctica profesional intervinieron los siguientes miembros del grupo interdisciplinario:

- **Director de obra:** El director de obra es uno de los agentes de la edificación que participan en el proceso de construcción de un proyecto arquitectónico. Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objetivo de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir los proyectos parciales o complementarios otros técnicos competentes, pero siempre bajo la coordinación del director de obra.

- **Ingenieros residentes:** En la Promotora de Proyectos Mostaza, el Ingeniero Residente es el Representante Técnico del Ejecutor de la Obra (Contratista). Debe ser un Profesional de la Ingeniería (o Arquitectura), con los conocimientos técnicos mínimos necesarios para velar por la adecuada ejecución de la obra en concordancia con los Planos de Proyecto, con las normas Técnicas de Construcción vigentes, con la Planificación estipulada para la ejecución y, en general, con las condiciones acordadas legalmente con el Contratante de la obra en cuestión.

Por lo general, el Trabajo de Ingeniero Residente es asignado a profesionales con nula o mínima experiencia, pero lo ideal es que éste posea un nivel medio de conocimientos, que le permita sobrellevar los múltiples tipos de problemas que surgen en cualquier obra.

En ocasiones, dependiendo de las condiciones contractuales entre el Contratista y el Ingeniero Residente, éste puede inclusive hasta ocuparse de las actividades de Planificación preliminar de la obra y, también, de la fase de licitación, con miras a lograr un conocimiento general del objetivo y condiciones técnico-económicas de la obra a acometer.

- **Maestro de obra:** es el responsable de la ejecución del proyecto y de su gestión técnica y económica. El maestro de obra es la persona que vela por el buen desarrollo de la obra y es el encargado de orientar a los residentes en cada una de las tareas y actividades asignadas dentro de la obra. Ejerce en funciones proyectuales, cálculo de estructuras resistentes, configuración de las instalaciones sanitarias y otras avanzadas, y también ejerce la dirección de las obras proyectadas por el mismo, o bien por otro profesional, y la representación técnica sobre dicha obra, es decir, la

responsabilidad de la probidad de lo construido en favor de la empresa constructora y/o la mano de obra empleada en la construcción.

Está capacitado para interpretar los cálculos llevados a cabo por el Ingeniero y los diseños elaborados por el Arquitectos y materializarlos en la obra de manera eficiente, con el menor costo, la mayor calidad y respetando los tiempos pautados.

Conoce a la perfección las técnicas constructivas ejecutar la obra y por ende tiene autoridad sobre todos los oficios de la construcción; a su vez es quien coordina, controla y dirige la actividad de los mismos.

Puede realizar tareas de peritajes y arbitrajes de las instalaciones técnicas y construcciones edilicias para las que se haya habilitado.

Puede realizar tasaciones de construcciones edilicias.

Puede realizar la ejecución de instalaciones de redes de gas.

Puede realizar la ejecución de instalaciones de redes de distribución de agua y cloacal.

- **Interventor:** Es la persona encargada de supervisar, controlar y coordinar la ejecución de los contratos que le sean asignados, a fin de garantizar al dueño de la obra, el cumplimiento de las condiciones y obligaciones pactadas en los mismos, así como el control técnico, administrativo y financiero de acuerdo con la naturaleza del contrato buscando satisfacer el fin perseguido.

Los interventores responderán civil y penalmente tanto por el cumplimiento de las obligaciones derivadas del contrato de interventoría, como por los hechos u omisiones que le fueran imputables y que causen daño o perjuicio a las entidades, derivadas de la celebración y ejecución de los contratos, respecto de los cuales, haya ejercido funciones de interventoría.

Los servidores que ejerzan funciones de Interventoría, tienen las mismas responsabilidades y además responden disciplinariamente.

- **Residente de seguridad y salud en el trabajo:** esta persona tiene como objetivos prevenir las enfermedades laborales, proteger a los trabajadores de los riesgos a su salud presentes en el ambiente laboral donde se desempeñan, y establecer condiciones del medio ambiente adaptadas a las condiciones y capacidades físicas y psicológicas de los trabajadores.

El residente de seguridad y salud en el trabajo debe:

- Mantener y promover la salud y la capacidad de trabajo de los empleados.

- Mejorar las condiciones del trabajo para favorecer la salud y la seguridad de los trabajadores.
- Desarrollar culturas y sistemas organizacionales que favorezcan la salud y la seguridad en el trabajo, promoviendo un clima organizacional positivo, una eficiencia mayor y la optimización de la productividad de la empresa.

9.2. LOS RECURSOS MATERIALES: para la realización de la práctica profesional y del trabajo de grado se requirió de las siguientes herramientas y/o instrumentos:

- **Manual de tolerancias:** es un documento que establece los rangos de error admisibles de los componentes de un bien inmueble, es decir, el valor máximo permitido de una desviación presentada.

El Manual de Tolerancias para Edificaciones en Colombia, tiene por objeto vincular la dimensión subjetiva en la que la calidad es relacionada con aspectos estéticos y mediciones efectivas; de manera que pueda presentarse como un punto de vista objetivo que permita mediar entre dos perspectivas diferentes que confluyen al momento de la entrega de un bien inmueble: lo que el cliente quiere y lo que el constructor ofrece.

- **Herramientas de medición:** Son todas las herramientas utilizadas por el practicante para realizar las mediciones pertinentes dentro de las actividades de obra, las cuales son:
 - **Codal:** es un instrumento utilizado para la marcación o comprobación de líneas rectas.
 - **Escuadra:** Instrumento de dibujo lineal hecho de madera, metal o plástico, que tiene forma de triángulo rectángulo isósceles o está constituido por dos reglas perpendiculares.
 - **Flexómetro:** es un instrumento de medición el cual es coincido con el nombre de cinta métrica, con la particularidad de que está construido por una delgada cinta metálica flexible, dividida en unidades de medición, y que se enrolla dentro de una carcasa metálica o de plástico.
 - **Nivel de mano:** también llamado eclímetro es un goniómetro cenital, que mide ángulos.
 - **Pie de rey:** es un instrumento de medición, principalmente de diámetros exteriores, interiores y profundidades, utilizado en el ámbito industrial.

- **Plomada:** Instrumento, formado por una pesa de metal colgada de una cuerda, que sirve para señalar la línea vertical.

- **Regla transparente:** Instrumento para medir y trazar líneas rectas que consiste en una barra rectangular y plana graduada en centímetros y milímetros.

- **Computador:** Máquina electrónica capaz de almacenar información y tratarla automáticamente mediante operaciones matemáticas y lógicas controladas por programas informáticos.

- **Formato de tolerancias:** este formato es utilizado para realizar las anotaciones de cada una de las medidas tomadas en obra de una manera ordenada y así evidenciar el trabajo realizado por el practicante durante su jornada laboral.

9.3. LOS RECURSOS ECONÓMICOS O FINANCIEROS: El practicante recibirá mensualmente un apoyo económico de un SMMLV por parte de la empresa para su sustento durante el periodo de labor.

9.4. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES: A partir del inicio de la práctica es necesario definir el tiempo de realización de las mediciones en cada actividad asignada.

El practicante deberá revisar permanentemente las actividades a medida que se van ejecutando durante los 6 meses de labor, cada semana debe ingresar en la base de datos las medidas tomadas y después de 15 días de haber entregado los informes de medición deberá revisar nuevamente los procesos que presentaban alguna medida fuera del rango permitido en el manual de tolerancias.

En los primeros quince días se realizarán las mediciones de vanos de puertas y ventanas antes de su instalación en todos los apartamentos de la torre.

En los siguientes 8 días se realizará la medición de revoques para su corrección y así lograr un buen trabajo con el estucado. A medida que se va realizando el proceso de estucado se debe ir midiendo los apartamentos con este proceso ya culminado, esto no tiene un cronograma específico para el encargado de las mediciones.

El siguiente proceso de ejecución a medir son los pisos donde se requiere revisar el nivel de los mismos para la instalación de la cerámica. Este proceso tendrá una duración de 15 días aproximadamente.

A continuación, a medida que se va ejecutando la instalación de la cerámica, se van realizando las respectivas mediciones de ancho de juntas y nivel de piso.

Lo siguiente a revisar son los muebles de cocina y baño, lo cual tendrá una duración aproximada de 20 días, estas mediciones se van realizando a medida que se va instalando cada mueble.

Finalmente, el practicante debe tener en cuenta las fechas de entrega de los apartamentos para una revisión completa de cada uno de estos en cuanto a limpieza, piezas instaladas en baños y cocina, vidrieras, fachadas, etc.

Ocho días antes de culminar el contrato, el practicante deberá hacer entrega de los formatos de tolerancias con sus respectivas mediciones y fechas de realización de las correcciones tanto de forma digital como física y los formatos deben estar en perfecto orden y limpieza para las auditorias de calidad realizadas en la empresa.

10. RESULTADOS Y/O CONCLUSIONES

10.1. COMPETENCIAS DEL SABER O DEL HACER OBTENIDAS EN LA EMPRESA:

- **Adaptación al cambio:** Hubo una gran adaptación a los cambios que se presentaron durante todo el periodo de practica ya que diariamente se realizaban tareas distintas, en lugares diferentes y con personas de todos los rangos laborales.
- **Toma de decisiones:** Se obtuvo la capacidad para tomar decisiones sin intervención ni influencia externa en lo que se refiere a las funciones asignadas.
- **Comunicación asertiva:** se mantuvo una buena comunicación con todo el personal de la obra, enriqueciendo el lenguaje y conociendo nuevos términos relacionados con la práctica y los estudios realizados en el ITM.
- **Trabajo en equipo:** hubo labores que requerían la ayuda del personal de obra y se obtuvieron muy buenos resultados trabajando en equipo donde se aprendieron muchas cosas acerca de los procesos constructivos y términos relacionados con cada una de las labores.
- **Capacidad de adaptación:** Desde el inicio de la práctica se adaptó fácilmente a cada uno de los ambientes, las personas y las labores a realizar, obteniendo así, buenas relaciones interpersonales y buenos resultados en el trabajo realizado.
- **Responsabilidad ambiental:** es una persona que se preocupa mucho por el ambiente y tuvo un buen manejo de los recursos ambientales, cuidado del agua y separación de residuos, entre otras cosas, lo cual se tenía muy presente la obra.
- **Uso de herramientas informáticas:** Durante el periodo de practica se realizaron varias labores en bases de datos y manejo de software, en lo cual se desempeñó con mucha facilidad, se obtuvo conocimiento del manejo de tablas y programas de posventas.
- **Responsabilidad en las tareas encomendadas:** Se obtuvo compromiso y entrega por las labores encomendadas ya que de esto dependía en gran medida el concepto que las personas de la empresa y

ajenas a esta puedan deducir dependiendo de la manera de realizar las actividades como profesional.

- **Puntualidad y cumplimiento:** Hubo mucho compromiso por parte del practicante en la entrega de las tareas asignadas y fue muy puntual durante todo el periodo de labor con la Promotora de Proyectos Mostaza.

Otras competencias adquiridas por la empresa fueron:

- Deseo y capacidad de actualizar sus conocimientos.
- Habilidad y flexibilidad para aceptar los cambios internos de la organización.
- Comprender e interpretar las observaciones realizadas por el jefe inmediato para llevar a cabo las funciones.

10.2. APORTES A LA EMPRESA:

Cuando se realiza la práctica profesional siempre existen aprendizajes significativos logrados en la experiencia; haciendo parte del compromiso adquirido y proponiendo contribuir al mejoramiento de las personas y de las estrategias de la organización. Por esta razón menciono a continuación algunos aportes realizados a la empresa:

- **Compromiso:**
El compromiso fue uno de mis mayores aportes para la compañía, ya que siempre contaba con la conciencia de la importancia que tenía el cumplir con el desarrollo de mi trabajo en el lapso de tiempo que se ha estipulado. Asumiendo dicho trabajo con profesionalidad, responsabilidad y lealtad, poniendo mi mayor esfuerzo para lograr un producto que satisficiera las expectativas de mis jefes inmediatos.
- **Confiabilidad:**
Aporte confianza principalmente a mis jefes inmediatos en las funciones asignadas, ya que estos contaban con la seguridad de que ejecutaría mis actividades exitosamente durante un periodo de tiempo.
- **Nuevas ideas:**
Para el mejoramiento de los procesos internos de la empresa y de las actividades de trabajo de asesoramiento se brindaron aportes y propuestas para el desarrollo de estas, para una mejor manera de ejecutarlas y realizarlas de manera eficiente, eficaz y competitivamente.

10.3. LOGROS:

- **Experiencia laboral:**
Gracias a la práctica profesional realizada en la Promotora de proyectos mostaza obtuve muchos conocimientos que aún no tenía y que son indispensables en la vida laboral de cualquier empresa u organización en la que pueda estar en el futuro y que me ayudaran a cumplir mis metas a nivel personal.
- **Relaciones profesionales:**
Debido a que durante la realización de cualquier labor debe existir comunicación con diferentes personas ya sean de tu misma rama del saber o de otra profesión mejoré y obtuve nuevas relaciones desarrolladas en el ambiente laboral, teniendo en cuenta el respeto, la humildad y la honestidad como valores morales en la consecución de estas.
- **Camino a la realización personal y profesional:**
Mediante la experiencia construyo paso a paso un camino hacia el logro de mis metas, valorando los fracasos que se obtuvieron, sintiéndome útil como persona y como ser profesional, más fuerte y capaz de lograr más y mayores metas.

10.4. DIFICULTADES

- Durante el periodo de práctica, el practicante tuvo varios inconvenientes de salud que le obligaron a estar fuera de ésta durante un mes, lo cual retrasó un poco el trabajo que venía realizando, causando dificultades en la toma de las mediciones que debía realizar, la entrega de las mismas y su ingreso en la base de datos de la empresa. Gracias a la comprensión de su jefe inmediato pudo cumplir sus objetivos y realizar las entregas a tiempo, facilitándole el ingreso a la obra y a los apartamentos durante los días donde no tenía que ir a laborar o trabajando horas extra.

10.5. RECOMENDACIONES

Recomendación para la empresa:

- No tengo ninguna recomendación para la empresa ya que en el tiempo que estuve laborando pude observar que es una de las pocas obras donde la seguridad de los trabajadores es lo más importante, es una obra muy organizada y se destaca por tener personal muy competente, responsable y capacitado. Hubo muchísimo respeto por parte tanto de los trabajadores como de los residentes y directivos los cuales me brindaron un gran apoyo en mi aprendizaje y me ayudaron a cumplir con todos mis objetivos.

Recomendación para la institución universitaria:

- Mi recomendación para la institución universitaria es que nos brinden más conocimiento para la realización de vales y demás documentos comerciales utilizados para pagar ya sea un producto, o bien un servicio; ya que estos son muy útiles para el trabajo dentro de las obras.
- Otra recomendación es que se realicen más visitas a diferentes tipos de obra ya que esto nos ayudaría a empaparnos más acerca de todos los procesos y actividades que se ejecutan dentro de estas y nos permiten entrar dentro del mundo laboral con mejores conocimientos y a adaptarnos más fácilmente a su ambiente.

BIBLIOGRAFÍA

Artículo de internet. Obtenido el 2 de agosto de 2016. Hora: 3:15 pm.

<http://www.construgarantias.org/index.php/joomla/34-consulta-publica-manual-de-tolerancias-para-edificaciones-en-colombia-version-2014>

Artículo de internet. Obtenido el 15 de septiembre de 2016. Hora: 8:14 am.

<http://www.colconectada.com/aplicar-las-normas-icontec-word/>

Artículo de internet. Obtenido el 15 de septiembre de 2016. Hora: 8:25 am.

<https://support.office.com/es-es/article/Crear-una-tabla-de-contenido-5eaadd8f-efa5-4791-84ba-746383b97ecb>

Artículo de internet. Obtenido el 15 de septiembre de 2016. Hora 9:12 a.m.

<http://www.slideshare.net/psicologavanessasoto/pasos-para-la-elaboracion-de-la-justificacion-y-los-objetivos>

Artículo de internet. Obtenido el 21 de septiembre de 2016. Hora: 2:28 pm.

<https://elknol.wordpress.com/article/interventoria-de-obras-conceptos-basicos-1i29ptfum49sf-39/>

Artículo de internet. Obtenido el 21 de septiembre de 2016. Hora: 2:41 pm.

https://es.wikipedia.org/wiki/Maestro_mayor_de_obras

Artículo de internet. Obtenido el 21 de septiembre de 2016. Hora: 3:04 pm.

https://es.wikipedia.org/wiki/Salud_ocupacional

Artículo de internet. Obtenido el 6 de noviembre de 2016. Hora: 11:35 am.

<http://www.arghys.com/arquitectura/herramientas-manuales.html>

Artículo de internet. Obtenido el 9 de noviembre de 2016. Hora: 9:00 am.

http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-106706_archivo_pdf.pdf

Artículo de internet. Obtenido el 16 de noviembre de 2016. Hora: 4:20 pm.

<http://ingenieriacivil.tutorialesaldia.com/funciones-del-ingeniero-residente-en-la-construccion/>

Artículo de internet. Obtenido el 16 de noviembre de 2016. Hora: 4:35 pm.

https://es.wikipedia.org/wiki/Director_de_obra

Definiciones de internet. Obtenidas el 31 de enero de 2017. Hora: 2:45 pm.

<http://www.wordreference.com/definicion/>

ANEXOS