



Obra Hospital Marqués de Valdecilla - III Fase
Marqués de Valdecilla Hospital Works - 3rd Phase

Felipe Santamaría Ibáñez

5º Curso de ICCP

Santander 10/12/2014

TABLA DE CONTENIDO

1	Presentación de la obra	2
2	Estado de la obra.....	3
3	Resumen de actividades	5
3.1	Llegada a la obra	5
3.2	Fábrica de ladrillo.....	5
3.3	Mortero proyectado.....	6
3.4	Ventanas.....	6
3.5	Vidrios.....	7
3.6	Cartón-yeso.....	7
3.7	Fontanería.....	9
3.8	Gresite y azulejos	10
3.9	Fachada de composite	11
3.10	Patios interiores	11
3.11	Fachadas interiores.....	12
3.12	Conductos de climatización.....	12
3.13	Aquapanel.....	13
3.14	sellado perimetral de las ventanas.....	13
3.15	Cubiertas.....	14
3.16	aislamiento proyectado.....	15
3.17	Juntas.....	15
3.18	Seguridad en la obra.....	16
3.19	Andamios	16

1 PRESENTACIÓN DE LA OBRA

Dentro de las fases de remodelación del Hospital Marqués de Valdecilla, para el conjunto de reformas planeadas para la tercera fase, Ferrovia y Siec han sido las empresas a la que se ha encargado la construcción de tres torres de doce plantas que darán servicio a diversas especialidades médicas y 360 nuevas habitaciones. La UTE formada, con el nombre Valdecilla, consiguió este proyecto tras problemas surgidos con la primera adjudicataria, que rescindió el contrato tras varios meses de trabajos. Así pues, la obra se encuentra ya iniciada cuando comienzan los trabajos. Manteniéndose el plazo inicial de la obra, la finalización de la obra está prevista para el primer semestre de 2015.

Cabe destacar que la obra fue contratada mediante un proceso de diálogo competitivo, siendo el presupuesto para la finalización de la obra y la gestión de los servicios no asistenciales de 759,24 millones de euros. De ellos, unos 101 millones se destinarán a la fase de construcción.

Esta singular situación, con parte de la obra ya realizada por otro equipo de técnicos, provoca que a la hora de enfocar los trabajos, haya que estudiar cuidadosamente el estado real de los elementos construidos, ya que puede que no se correspondan realmente con el estado teórico en el que se recibe la obra, esto hace que puedan aparecer situaciones delicadas que han de ser tratadas con especial atención.

El periodo de prácticas se prolonga desde el día 15 de Julio de 2014 hasta el 30 de septiembre de ese mismo año, es decir unos dos meses y medio.

2 ESTADO DE LA OBRA

La estructura principal de los edificios se encuentra prácticamente finalizada, exceptuando una de las pasarelas que conectan los edificios y las estructuras soporte de los ascensores de la fachada. Se podría decir que en cuanto a estructura, la obra está finalizada al 95 %.

En la planta 0, en la zona Norte del recinto de la obra, se encuentra una explanada en la que se encuentran los acopios de materiales, así como contenedores de obra, en los que los trabajadores de la obra pueden dejar sus utensilios y herramientas, de modo que se les facilita el trabajo, ya que no tienen que traerlos y llevarlos a diario desde sus empresas.

Para el movimiento de los materiales se dispone de dos máquinas manipuladoras de diferente tamaño, buscando acoplar su trabajo a las labores en las que obtienen mejores rendimientos, presentan accesorios como pala, uñas,... que aumentan su adaptabilidad para los diferentes trabajos que se les pueden asignar. Como complemento a estas máquinas y como es habitual en las obras de edificación u otras de gran extensión y/o altura, la obra dispone de hasta 6 grúas fijas en el transcurso de la obra, complementadas en momentos puntuales por grúas autopropulsadas que ayuden en el montaje y desmontaje de las grúas fijas, o en trabajos a los que no puedan dar servicio las grúas fijas de la obra.

A mi llegada hay unos 300 trabajadores en obra, pertenecientes a las diferentes empresas subcontratadas, incluso del mismo gremio, que se coordinan para un avance acorde al previsto en el plan de obra, junto a trabajadores contratados por la UTE que permiten solventar ciertos trabajos que puedan ir surgiendo durante el transcurso de la obra.

Para el reparto de las tareas de una obra de esta magnitud, la UTE toma un reparto de trabajo en tres apartados: Zona Torres, Zona Sótanos e Instalaciones. Estos tres equipos son coordinados por el Jefe de Obra y el Gerente de la UTE. Cada uno de los equipos consta de tres jefes de producción y uno o dos encargados de obra. La necesidad del reparto de las labores de la obra, hace que tome aún más relevancia una buena coordinación entre las partes en las que se organiza la obra. Es en la Zona Torres donde se me asigna trabajar, sirviendo

Obra Hospital Marqués de Valdecilla

de apoyo a tres técnicos en los diferentes tajos que tengan programados en el plan de obra y aquellas situaciones que puedan ir surgiendo.

Esta zona parte de la segunda planta y llega hasta la séptima. En ella se presentan el mayor número de habitaciones, tanto individuales como dobles, al igual que una mayor repetitividad de los tajos, lo cual no evita, dado el volumen de la obra, que las labores sean complejas de realizar. Existen así mismo espacios que se habilitarán como aulas, zonas de descanso de los acompañantes de los enfermos, espacios destinados al personal médico,...

Para estos tajos se cuenta con dos encargados, cada uno de ellos se ocupa o bien de los trabajos exteriores y de fachada o bien de las labores en el interior de los edificios. Para un óptimo avance de la obra, los encargados consultan a los técnicos los tajos a realizar, el ritmo que han de llevar y el personal que se dedica a cada labor. Además, se les dota de los planos necesarios y de los materiales que hayan de necesitar para el correcto avance de la obra.

Las otras dos zonas en las que se reparte la obra también tienen unos equipos similares, con los que habrá que mantener una comunicación fluida para que no haya que deshacer ningún trabajo o bien, no se detenga el avance de alguno de ellos. También es importante prever el personal que se necesitará en cada zona para evitar que haya equipos demasiado numerosos o escasos.

El método de trabajo que se implanta en la oficina, a la hora del cálculo del avance de la obra, el seguimiento del plan de obra, el estudio de las ofertas, es el de Ferrovial. Por ejemplo, el día 20 de cada mes se comienza con la medición de la obra ejecutada ese mes, enviándose las facturas proforma correspondientes y dejando resuelta esta gestión con previsión para que el grupo de administrativos envíe las facturas, calcule la producción,... antes de la finalización del mes correspondiente. También se incorpora la metodología de comparativa de ofertas de las diferentes unidades de obra, desglosadas así mismo en un documento denominado Master en el que se refleja con que medio se llevarán a cabo cada unidad.

3 RESUMEN DE ACTIVIDADES

3.1 LLEGADA A LA OBRA

Nada más iniciar las prácticas, se me da una tarjeta de acceso que sirve para el control del personal de obra, se me dota de las medidas de seguridad necesarias (casco, botas, chaleco reflectante,...) , igualmente recibo información de los riesgos posibles de la obra y de cómo evitarlos, así como observar posibles situaciones potencialmente peligrosas que puedan evitarse. Tras esto, estudio los planos de la obra y comienzo a tomar consciencia de la situación actual de la obra, los avances realizados y observo las características de los tajos que se están ejecutando en la obra.

3.2 FÁBRICA DE LADRILLO

Para la totalidad del cerramiento exterior y parte del interior, se han ido disponiendo fábricas de ladrillo macizo perforado al tresbolillo. Los albañiles encargados de esta labor han sido contratados por la UTE, ya que su presencia en obra es constante y pueden servir de apoyo en otras operaciones como vertido de grava en las cubiertas, picajes de tabiques que han de ser modificados,... Además de las tres torres que forman la imagen representativa de la obra, se colocará ladrillo sobre las tres pasarelas metálicas que unirán las torres entre sí y al edificio del 2 de Noviembre, al Este del conjunto objeto de este trabajo.

Se vigila el avance de los tajos, la correcta disposición del armado de los paños, las necesidades de ladrillo y mortero,...

A medida que avanzan los trabajos, se va estudiando diferentes lugares en los que situar a los albañiles, para no detener su trabajo. Para ello se han de disponer los andamios fijos o móviles necesarios y las medidas de seguridad requeridas, como líneas de vida a las que anclarse o redes que detengan la caída de objetos y/o personas en caso de ser necesario.

Para la medición de los trabajos de albañilería, voy con el encargado de la empresa correspondiente por los diferentes tajos realizados, repasando las

medidas de los muros y de los huecos, pasando luego al cálculo por separado de los metros cuadrados colocados y comparando los resultados para verificar el correcto cálculo del importe a facturar.

3.3 MORTERO PROYECTADO

En las fachadas exteriores e interiores, se va colocando una capa de mortero proyectado mediante una máquina que lanza la mezcla y que los obreros reparten homogéneamente para que las paredes sean lo más verticales posible. Esta máquina presenta un gran rendimiento y por ello se ha de vigilar el avance de la fábrica de ladrillo para lograr un rendimiento óptimo de este recurso. Al inicio del período de prácticas hay dos máquinas, que han colocado el mortero de las fachadas norte de las torres y a las cuales hay que abrir tajo en la fachada sur, por lo que habrá que destinar albañiles a esa zona y colocar los andamios necesarios.

3.4 VENTANAS

La obra se reparte entre tres empresas de ventanas para conseguir acelerar el plazo, siempre manteniendo las calidades y exigencias del Proyecto. A mi llegada a la obra ya se han colocado la mayoría y sólo quedan algunas de los niveles inferiores o bien, las que pueden ser molestas para el correcto avance de otros tajos y que estando ya en obra, se pueden reservar hasta que su colocación no perjudique otros tajos.

Antes de colocar las ventanas, se han dispuesto unos premarcos de aluminio apoyados sobre los muros de fábrica de ladrillo, descolgando desde los forjados unos cargaderos de acero galvanizado para conseguir la resistencia necesaria en la parte superior de las ventanas. Estos premarcos se encargan a medida que se avance con la fábrica de ladrillo, ya que son elementos de un volumen importante y que conviene no dejar en la plaza delantera, pues podrían provocar molestias en el traslado de las máquinas que trasladan los acopios a los tajos o a las zonas de carga de las grúas.

Se vigila, una vez colocadas las ventanas, que los operarios de las diferentes subcontratas no accedan al exterior pasando por las ventanas, ya que estas pueden verse dañadas. Además se bloquean las cerraduras de las ventanas, aunque alguna de ellas se estropea por el mal uso y se habrán de cambiar.

3.5 VIDRIOS

Otra de las primeras tareas que se me asignan, y que se prolongará durante los dos meses y medio de prácticas en la obra, es el control de los vidrios colocados en la obra.

Se pide a la empresa vidriera que envíe los albaranes de cada uno de los envíos diarios y verifico que se ajusta con los trabajos de los días posteriores. Observo igualmente la colocación de los calces conforme al contrato/proyecto, pues dependiendo del tipo de apertura de las ventanas, se han de disponer de un determinado modo para que el vidrio se comporte adecuadamente.

El orden de colocación es el siguiente: se comienza por la Torre Oeste de arriba hacia abajo, para posteriormente pasar a la Centro y finalmente a la Este.

También registro los vidrios que se pueden haber roto y el motivo de la rotura, para que el cargo se asigne al responsable de la rotura, bien sea el instalador, un trabajador de otra subcontrata o la misma UTE en las labores de carga y descarga de acopios. Para esta labor utilizo una tabla en el ordenador, con la cual puedo también observar las mediciones que se certificarán mensualmente. Como cabe esperar, mis tareas son tanto a pie de obra como en la oficina.

3.6 CARTÓN-YESO

Otra labor que se me asigna, es el control de la instalación de la tabiquería de cartón-yeso, que servirá para separar las habitaciones, asegurar el aislamiento acústico y térmico y como soporte de diferentes elementos como el cabecero de las camas, lavabos, duchas,... En una primera fase se ha procedido a colocar una de las dos placas para que sirva de soporte para las conducciones de aguas de

consumo, fecales y pluviales. Consiguiendo así un mejor acabado de la tabiquería al poder adaptar la segunda placa a las formas de las conducciones.

Al mismo tiempo he de comprobar la correcta colocación de las dos placas a cada lado de los soportes de aluminio de la tabiquería, la sujeción de las mantas de lana mineral del aislamiento y el ajuste a techo y suelo de las placas. Como ayuda para la colocación de los diferentes elementos, se acuerda con la Dirección Técnica disponer una serie de refuerzos a diferentes distancias/alturas y que se me encarga explicar y verificar su colocación antes de que se inicien las labores de cierre definitivas de cada tabique, al igual que revisar que las tuberías que alojarán los elementos eléctricos, ADSL,... se encuentran dispuestos correctamente. Del mismo modo, se comprueba que las placas ajustan al techo correctamente, aplicando en caso de no cumplirse una pasta que garantiza el sellado. Para las aberturas dejadas por el paso de instalaciones se aplica una espuma que consigue cerrar cualquier abertura, garantizando todo ello que el aislamiento térmico y sobre todo acústico se cumple.

Por otro lado, se procede a la colocación del revestimiento interior de los huecos de escalera, a saber:

- 3 escaleras en el Norte de la planta 0 hasta la planta +7
- 3 escaleras en el Centro desde la planta -4 hasta la planta +7
- 1 escalera en el Oeste que va desde la planta -4 hasta la 0

Cada una de estas escaleras se va revistiendo con equipos de 2 o 3 personas en función del avance de cada equipo, para llegar a concluir las en la fecha prevista en plan de obra. Las escaleras presentan dificultades añadidas como son el recorte de las placas para adaptarlas a los escalones, por ello, además de por el desnivel de la zona de trabajo, ralentiza el avance respecto al teórico.

Una vez completado el doblaje de placa en las habitaciones y baños, se procede a colocar los techos con una placa simple de 15mm frente a las 2x13mm de las paredes. Para ello se descuelga del techo de hormigón una subestructura de perfilería de aluminio hasta lograr la altura de 250cm deseada en las

habitaciones. Así mismo, se estudia con la dirección técnica y se aprueba la fabricación en fábrica de la cajonera que alojará el cilindro que enrolla las cortinas, tanto de las habitaciones individuales grandes como de las dobles; quedando vistos estos cilindros en las individuales pequeñas.

Como complemento a la colocación de las placas, para un trabajo de mayor calidad, se dispone una pasta tipo yeso, además de una cinta entre las juntas de las placas. Para ello se disponen tres equipos de tres personas, uno por torre, que irán colocando el encintado una vez finalizan los montadores de placa el doblaje de los tabiques.

Un caso particular que aparece es en los pilares de menos de 30cm, en los que la seguridad anti-incendios reclama la colocación de un panel especial, resistente al fuego, el cual se debe verificar que se haya colocado.

De modo análogo a los paños de albañilería, se realizan las mediciones de los avances en la colocación del cartón-yeso, cotejando los resultados con los calculados por el subcontratista para efectuar las proformas de cada mes.

3.7 FONTANERÍA

Comenzando por la torre Oeste y de abajo hacia arriba, se inicia la instalación de los conductos de agua potable, residuales y pluviales, así como las ventilaciones correspondientes a las residuales. Para ello, ya se ha colocado con cierta antelación parte de la tabiquería de cartón-yeso que será necesaria para apoyar las sujeciones de las tuberías. Además, estas tuberías deben ir selladas mediante unos estranguladores en los pasos a los diferentes sectores que se marcan para la resistencia al fuego. Así pues, los trabajos de fontanería y de cartón-yeso se han de estructurar adecuadamente para un buen avance de ambos tajos sin que haya interferencias entre cada uno de los diferentes instaladores.

Se han de instalar previamente a los techos los conductos que llevan el agua de desagüe de las duchas de cada habitación. Primero se realiza el fresado del forjado por el que pasará el tubo, a continuación se coloca el sumidero de cada ducha, ya que este modelo lo requiere así, para finalmente rellenar con mortero

el hueco entre el tubo y el orificio fresado para un ajuste correcto. Así mismo, en la planta inferior a la que se está colocando el sumidero, se enviará a alguno de los fontaneros para empalmar los tubos desde el sumidero hasta la conducción de aguas fecales.

A medida que se desarrollan los trabajos, van apareciendo situaciones inesperadas, en este caso, para las conducciones de agua que alimentan las columnas secas, tuberías que descienden desde el tejado, se han de efectuar una serie de agujeros en el hormigón de la fase de construcción anterior, mediante máquinas fresadoras. Por lo tanto, son situaciones que pueden generar problemas de seguridad al caer el hormigón fresado. Por ello, se acota la zona del trabajo y se distribuye a otras zonas de las plantas a los trabajadores que pudieran verse afectados. Estos elementos ascienden también por las escaleras y se destinan a alimentar con la presión adecuada las bocas que servirán a los medios de extinción en caso de fuego.

3.8 GRESITE Y AZULEJOS

Según se avanza con los trabajos de tabiquería de cartón-yeso, se va abriendo tajo para la colocación en los baños comunes y de los empleados del hospital de gresite o azulejos. Para ello, se contrata un equipo de tres personas especializadas que se irán desplazando por cada planta, finalizada a nivel de cartón-yeso para su colocación. Debido a que estos baños están trasdosados con un cartón-yeso especial, impermeable, se debe tener especial atención a la hora de adherir las piezas. Se debe esperar alrededor de un día para que el mortero presente unas cualidades suficientes para evitar que las piezas se puedan despegar o desplazar.

Además de este cuidado en el curado del mortero, se pone especial atención en la disposición de los azulejos, de modo que las zonas más visibles de los cuartos, presenten el mejor aspecto posible, dejando esas zonas con el menor número de piezas recortadas posible, dejando para las zonas menos visibles las piezas que haya que recortar para cubrir toda la zona requerida de azulejo. El gresite, debido a su tamaño, de unos 4cmx4cm no necesita esta operación.

3.9 FACHADA DE COMPOSITE

En las fachadas exteriores se ha decidido colocar unos paneles de composite, a modo de muro cortina, que necesitarán de un sistema de anclajes y perfilería vertical sobre la que apoyarán los diferentes paneles. Los anclajes se unen a la fachada mediante unos tornillos que se introducen en el mortero proyectado en las fachadas, una vez ha fraguado. Bajo este muro cortina se coloca una capa de aislamiento de fibra de vidrio; como el muro cortina es impermeable gracias a los diseños de los diferentes detalles de uniones entre paneles, sólo queda garantizar que no circule el agua desde las cubiertas, lográndose esto con un remate metálico, que a su vez presenta una lámina de impermeabilización entre él y el mortero de refino de fachada, garantizando así la impermeabilidad. Una vez concretada la subcontrata encargada y comenzados los trabajos, se observa que en cierto número de anclajes, se están añadiendo agujeros para lograr la separación entre la fachada de mortero y la perfilería, que pueden debilitar la pieza y poner en riesgo el muro cortina, más si cabe en una ciudad como Santander, que presenta jornadas de fuerte viento a lo largo del año. Por ello, se advierte a la empresa subcontratada que ha de retirar todos los anclajes modificados y colocar otros nuevos.

3.10 PATIOS INTERIORES

Al lado de las tres escaleras centrales de cada torre, se abren unos patios para aportar luz a esas zonas. Esos patios van pintados en blanco y debido a esto, es necesario vigilar que el color sea homogéneo, pues se ha llamado la atención en ciertas zonas, por la aparición de sombras o de pegotes del mortero bajo la pintura. Por ello y antes de desmontar los andamios se asignan uno o dos operarios para que repasen los patios, cerciorándose de que el acabado sea el deseado.

Además, en uno de los patios, los ganchos que se utilizarán para el mantenimiento de las ventanas, y que servirán para descolgar los equipos de mantenimiento son de un color diferente a los otros dos y de este modo, se ordena repintarlos para que todos sean iguales.

3.11 FACHADAS INTERIORES

En los patios centrales del edificio y en algunas zonas localizadas del exterior se colocará una fachada de aluminio ondulado. Existen dos empresas que llevan a cabo la colocación en obra. Se acuerda con ellas el tipo de tornillo para los anclajes, al igual que se revisa que su colocación sea correcta, observando que no penetran demasiado en los muros, dando pie a desconchados del mortero de la cara posterior. Para el montaje en el interior de los patios, existen unas plataformas sustentadas sobre unas celosías sujetas en el nivel +2, esta situación limita el uso de esta plataforma en peso y en configuraciones de andamios posibles, por ello que se han de colocar las placas de arriba hacia abajo. DE este modo se acuerda con las empresas que tras colocar el aislamiento, los anclajes y los tubos, la disposición de las placas de aluminio sea de arriba hacia abajo. Se observa que en el aislamiento, que se coloca con unas “setas” en las esquinas de los módulos del material, estas no compriman en exceso la fibra, a la vez que deben quedar bien ancladas. Debido a la previsible aparición de la lluvia, se limita la colocación de aislamiento sólo a aquellas zonas en las que se prevea, un periodo corto de exposición antes de la colocación de las placas que garantizan la impermeabilización, para que el aislamiento no vea dañadas sus propiedades.

3.12 CONDUCTOS DE CLIMATIZACIÓN

Simultáneamente a la fachada interior, se desea colocar el conjunto de conducciones de climatización. Dado su tamaño (unos 80cmx120cm) se debe realizar un hueco en la plataforma de trabajo que deje paso a los conductos que se descolgarán con una de las grúas fijas. Este hueco, debe estar limitado con las medidas de seguridad necesarias y a medida que se coloca en los niveles inferiores, se van colocando plataformas en voladizo para poder ir anclando correctamente cada conducto.

3.13 AQUAPANEL

En las ventanas de la zona norte de cada una de las tres torres, correspondientes a las habitaciones de mayor tamaño, se presenta un hueco entre ventanales de unos 30 o 40 cm que se ha de sellar con un elemento resistente y que tenga las características equivalentes a las zonas que presentan la fábrica de ladrillo y el mortero proyectado. Para ello se opta por colocar un panel que ajuste al hueco, que está compuesto por cemento portland con aditivos y material aligerante, recubierto en sus caras por una malla de fibra de vidrio, al cual se aplicará en el perímetro un espuma aislante para garantizar las características técnicas frente a las inclemencias del tiempo, además de ser incombustible.

Para su colocación se determinan que uno de los instaladores de cartón-yeso dedique dos o tres jornadas para colocar todos, para que su avance abra tajo para los operarios que vayan a colocar el mortero en el hueco de las ventanas.

3.14 SELLADO PERIMETRAL DE LAS VENTANAS

Una vez instaladas la mayor parte de las ventanas y de los vidrios, se plantea el problema del espacio restante que aparece entre la ventana y el mortero proyectado por la parte exterior. Tras acordar con la dirección técnica entre varias alternativas, se comienza a rellenar con mortero, de las mismas características del proyectado en las fachadas, pero realizando la operación a mano. Los operarios recorren las fachadas por los andamios existentes con cubos rellenos de mortero y mediante espátula y llana, logran rellenar en una o dos puestas el hueco existente. Con esto se garantiza el aislamiento en el perímetro de las ventanas.

3.15 CUBIERTAS

Nos encontramos en la obra numerosas cubiertas a diversos niveles, las cuales se solucionan como cubiertas invertidas con grava. Para ello se extiende una lámina impermeabilizadora, una o dos capas de aislante, un geotextil y una capa de unos 20cm de grava. Las cubiertas de la azotea de las tres torres ya está realizada y con ellas, sus bajantes de aguas pluviales. Restan las cubiertas de los niveles +2 y +1 que se realizan a medida que se alcanza a nivel de conducciones de aguas pluviales esas zonas.

La primera operación es realizar una zona que recoja el agua hacia los sumideros. Se logra esto construyendo un perímetro con uno o dos ladrillos que permiten extender una capa de mortero con suficiente pendiente para que el agua discurra fácilmente hacia el sumidero, además, estos ladrillos servirán de apoyo a la lámina impermeable.

Se pone especial cuidado en que la impermeabilización consiga volver los petos, garantizando que el agua caiga hacia la zona del desagüe y en el caso de que sea una pared del edificio, suba unos 20 o 30cm y se sujete con una pieza metálica.

Se revisa que la grava colocada es del tamaño adecuado y que no presenta finos que puedan dar lugar a acumulaciones de agua en épocas de lluvia continua. Además se pone cuidado en que se coloquen las piezas paragravillas sin que se vean dañadas, son piezas susceptible de dañarse si se apoyan elementos pesados sobre ellas.

Para transportar la grava se hace uso de una manipuladora que acarrea unas bañeras que se suben con grúa torre en la mayoría de los casos, salvo alguno en los que no alcanza, en esos casos, se usa una grúa autopropulsada encargada para el montaje de las estructuras metálicas, que en los periodos de la jornada que no está ocupada por ese tajo, se aprovecha para subir las bañeras. Para el extendido, primero se asegura el geotextil en los bordes, para evitar que lo levante el viento y posteriormente se rellenan los huecos restantes.

3.16 AISLAMIENTO PROYECTADO

Para resolver el aislamiento del techo de la planta +2, en la cual estarán instaladas numerosas instalaciones que producirán ruido, se opta por proyectar un aislamiento mezclado con un adhesivo mediante máquina, para esta operación se contrata a una empresa especializada que lleva su personal y maquinaria a obra y en 10 días de plazo finaliza el trabajo. Durante ese periodo se comprueba el cumplimiento de los espesores mínimos requeridos y se repasa las zonas defectuosas. Además, este material y el método de colocación producen que haya mucho desperdicio, que además es muy volátil, por ello se insiste a la empresa en el cuidado para ensuciar lo mínimo posible y en caso de hacerlo, encargarse de recoger el residuo.

3.17 JUNTAS

Entre las distintas partes de los edificios, se presentan las siguientes juntas estructurales y/o de trabajo.

- Este-Oeste que atraviesa las tres torres y la parte baja del edificio.
- Norte-Sur entre las Torres Oeste y Centro
- Encuentro pasarelas metálicas con la estructura de hormigón

Cada una de ellas debe garantizar que absorban los movimientos de unas zonas respecto a otras, ser impermeables y alguna garantizar la resistencia al fuego para asegurar la sectorización presente en el Proyecto.

Para ello, se comprueba que en cada una de ellas se presenten:

- Lana de roca aislante y resistente al fuego en la abertura
- Masa intumescente en los 50cm superiores e inferiores entre plantas
- Banda de unos 30cm de ancho con solape de unos 30cm vertical que recorra de abajo hacia arriba toda la fachada que presente una junta.

Esa banda se lleva a cabo con una membrana asfáltica que se adhiere aplicando calor mediante un soplete.

Además, en las fachadas que dan al norte y que presentan la junta Este-Oeste, para la impermeabilización de la junta, debemos impermeabilizar sobre el aquapanel anteriormente presentado, lo cual se acomete con una lámina EPDM, que se coloca mediante un adhesivo, ya que la aplicación de la membrana asfáltica acarrea el riesgo de prender el sellado del aquapanel, realizado con espuma.

3.18 SEGURIDAD EN LA OBRA

Es importante durante el transcurso de la obra, prever en los distintos tajos las posibles situaciones que puedan poner en riesgo a los trabajadores, por ello es de suma importancia disponer de personal y equipos de seguridad que se aseguren de disponer en cada lugar los elementos necesarios para un trabajo con plenas garantías.

Para los tajos de albañilería se disponen líneas de vida a las que anclarse, se colocan redes anticaída, tanto de objetos como de personas si fuera el caso. Es importante mantener el uso del casco, que en los meses de verano se ve reducido por el calor, aun así, se hace hincapié en su uso, tanto como el de guantes, calzado adecuado, equipos de iluminación,...

Otra medida que se adopta en obra es la limitación del uso de las escaleras de mano, salvo para trabajos puntuales o bien, cuando estas escaleras cumplen una cierta normativa.

3.19 ANDAMIOS

Tanto en las fachadas exteriores como en las interiores están dispuestos un gran número de andamios fijos. Hay trabajos como los de albañilería, proyectado de mortero, colocación de fachada,...que necesitan andamiaje que cumpla normativa de seguridad. Por ello, dada la magnitud de la obra, hay como mínimo dos trabajadores de una empresa especializada a los que se indica los lugares que requieren el montaje o desmontaje de andamios.