

**PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES**  
**PROCEDIMIENTO NEGOCIADO PARA LA CONTRATACIÓN**  
**DEL SUMINISTRO, MONTAJE, PUESTA EN SERVICIO Y**  
**PRESTACIÓN DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS PARA LAS**  
**INSTALACIONES DE SUMINISTRO DE GAS NATURAL**  
**COMPRESO DEL CENTRO DE OPERACIONES DE**  
**SANCHINARRO**

## INDICE

1.- OBJETO DEL PROCEDIMIENTO DE CONTRATACIÓN.....	3
2.- OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES. ....	3
3.- REQUERIMIENTOS DE SERVICIO DE EMT.....	3
4.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS OBJETO DE CONTRATACIÓN .....	4
4.1.- Instalaciones de compresión de gas natural y de llenado de autobuses.....	4
4.2.- Prestación de servicios complementarios.....	6
4.3.- Situación actual y futura de determinados trabajos.....	7
5.- SOLVENCIA Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA ADICIONAL (OFERTA TÉCNICA).....	8
5.1.- Diseño detallado de las instalaciones .....	8
5.2.- Trabajos de mantenimiento .....	11
5.3.- Equipo de trabajo .....	11
5.4.- Plan de trabajos.....	12
5.5.- Mejoras adicionales .....	12
6.- SOLVENCIA Y DOCUMENTACIÓN ECONÓMICA ADICIONAL (OFERTA ECONÓMICA).....	12
6.1.- Precio de suministro de gas natural comprimido y plazo de prestación de los servicios complementarios. ....	12
6.2.- Memoria Económica. ....	12
6.3.- Excepciones a las bases.....	13
7.- CRITERIOS DE ADJUDICACIÓN. ....	14
8.- DURACIÓN DEL CONTRATO. ....	14
9.- PENALIZACIONES. ....	15
10.- FACTURACIÓN.....	15
11.- FINALIZACIÓN DEL CONTRATO. ....	15
12.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES.....	15
12.1.- De los equipos. ....	15
12.2.- De la instalación de gas. ....	16
12.3.- De la instalación eléctrica-potencia. ....	17
12.4.- De la instalación eléctrica-maniobra y control.....	18
12.5.- De la instalación de aire comprimido.....	19
12.6.- De la instalación de seguridad.....	19
12.7.- De la instalación de comunicación-voz y datos.....	19
12.8.- Condicionantes físicos de obra proyectada y ejecutada.....	20
12.9.- Equipos de medida. Formas de medir y facturar. ....	21
12.10.-Sostenibilidad. ....	21
12.11.- Prevención/Seguridad y Salud.....	22
12.12.- Otras especificaciones complementarias.....	22

## 1.- OBJETO DEL PROCEDIMIENTO DE CONTRATACIÓN

La Empresa Municipal de Transportes de Madrid, S.A. (en adelante EMT) quiere continuar ofreciendo a sus usuarios un servicio eficaz y moderno, y quiere hacerlo desarrollando su actividad de una manera cada vez más comprometida y responsable con el medioambiente. Para ello cuenta, entre otros aspectos, con una de las flotas de autobuses urbanos más ecológica de Europa.

En la actualidad, EMT está acometiendo los trabajos necesarios para la construcción de un nuevo Centro de Operaciones ubicado en el PAU de Sanchinarro (Avenida de Francisco Pi y Margall 5, 28050-Madrid).

Este Centro de Operaciones de Sanchinarro, al igual que los actualmente en servicio en EMT, contará, entre otras, con las instalaciones necesarias (mantenimiento, reparación, lavado, repostado, aparcamiento, etc) para atender las necesidades de una flota de aproximadamente cuatrocientos (400) autobuses urbanos con la particularidad de que todos estos autobuses utilizarán como combustible el gas natural comprimido (GNC).

Para el repostado de dichos autobuses, se hace precisa la contratación de toda la infraestructura necesaria destinada a suministrar gas natural comprimido a los mismos (compresores de gas, instalaciones mecánicas, red de tierras, módulos de llenado y almacenamiento, equipos de repostado, instalación eléctrica, grupos electrógenos de emergencia, etc). Adicionalmente, una vez puesta en servicio y operativa dicha infraestructura, es deseo de EMT que el adjudicatario siga prestando una serie de servicios adicionales durante un período de tiempo que será indicado por aquel en su oferta. Entre dichos servicios caben destacar: el mantenimiento integral de todas las instalaciones asociadas (administrativo y técnico), suministro de gas natural y de energía eléctrica, etc.

El objeto del contrato es un objeto complejo y está definido en el **Apartado A** del Cuadro de Características Específicas, complementado por lo establecido en el presente Pliego de Condiciones Particulares.

A todos los efectos, el adjudicatario será el único responsable de garantizar el mantenimiento de todas las instalaciones, de tal forma que asegure de forma continua e ininterrumpida las prestaciones requeridas por EMT, garantizando una disponibilidad del 100 % del servicio, siendo en caso contrario de aplicación las penalizaciones indicadas en el Pliego.

En Anexo al presente Pliego se adjuntan los Planos de Situación, de Urbanización y Acometidas, de Planta Baja del Edificio de Repostado, de Planta Primera del Edificio de Repostado y de Estructura del forjado de la Planta Primera.

## 2.- OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES.

Es objeto del presente Pliego de Condiciones el establecimiento de las condiciones particulares (técnicas, administrativas y económicas) que habrán de regir el procedimiento para la contratación de los trabajos de suministro, montaje y puesta en servicio de la instalación de suministro de gas natural comprimido en las dependencias de EMT anteriormente referidas, así como de la prestación de servicios complementarios en las mismas durante un período de tiempo determinado.

## 3.- REQUERIMIENTOS DE SERVICIO DE EMT.

Las instalaciones para el suministro de gas natural comprimido del Centro de Operaciones de Sanchinarro, deberán proveer obligatoriamente las siguientes prestaciones:

- Capacidad para repostar con gas natural comprimido (GNC) la totalidad de la flota de autobuses del Centro de Operaciones (aproximadamente 400 autobuses) en el momento de entrada de dichos vehículos en las dependencias de EMT ó en cualquier momento que sea necesario.
- Para ello debe disponer de nueve (9) calles de repostado con posibilidad de funcionamiento simultáneo, y con capacidad para efectuar el suministro de gas natural comprimido de cada autobús en un período no superior a los tres (3) minutos.
- Por tanto, cada calle de repostado dispondrá de capacidad para completar el llenado de un mínimo de 15 autobuses de gas natural comprimido (GNC) por hora y un máximo de 20 autobuses por hora, por lo que el conjunto de las instalaciones deben ser capaces de atender una demanda mínima de 135 autobuses de GNC a la hora y un máximo de 180 autobuses de GNC a la hora. Se considerará una carga media de  $120 \text{ m}^3$  (n) de gas natural por autobús.
- La carga se completará a 200 bar a 15°C debiendo considerarse la necesidad de compensar la temperatura generada durante el proceso de llenado con el fin de disponer el autobús completamente cargado antes de iniciar el servicio al día

siguiente. El tiempo de carga individual de cada autobús no se verá afectado por la carga simultánea de otros vehículos, por lo que la configuración y dimensionado de la instalación deberá considerar este aspecto.

- Garantía de suministro eléctrico autónomo de al menos el 50 % de las prestaciones nominales. En su caso, deberá tenerse en cuenta la requerido por la legislación en vigor.
- La Estación de compresión de gas natural, así como las instalaciones auxiliares, quedarán dispuestas sobre un forjado, el cual actuará a modo de “cubierta” del espacio destinado al repostado de autobuses.
- El consumo anual estimado de gas natural es de ciento setenta (170) gigavatios-hora (GWh).

**La instalación de suministro de gas natural comprimido del Centro de Operaciones de Sanchinarro deberá estar en condiciones técnicas y legales de ser utilizada, y proporcionar las prestaciones anteriormente señaladas, como máximo, el 31 de julio de 2010.**

#### 4.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS OBJETO DE CONTRATACIÓN

Para dar cumplimiento al objeto del presente procedimiento de contratación, el adjudicatario, a su riesgo y ventura, deberá llevar a cabo a su costa, al menos las acciones que a continuación se indican:

##### 4.1.- Instalaciones de compresión de gas natural y de llenado de autobuses.

###### a) **Solicitud ante las sociedades distribuidoras propietarias de las redes de transporte y distribución, tramitación completa, seguimiento y obtención de las acometidas de servicios necesarias (gas natural y energía eléctrica).**

Consistirá en la realización ante las sociedades distribuidoras correspondientes, de las gestiones técnicas y administrativas necesarias para la construcción de las infraestructuras de distribución de servicios de gas natural y energía eléctrica (acometidas) necesarias para satisfacer las prestaciones que debe proporcionar la instalación de suministro de gas natural comprimido del Centro de Operaciones de Sanchinarro.

El adjudicatario será el encargado de acordar con las sociedades distribuidoras los términos del contrato correspondiente (por ejemplo, Contrato de Uso de Infraestructura de gas natural) siendo todos los gastos de contratación y construcción de las acometidas por cuenta del adjudicatario.

EMT aportará la información de la que disponga y sea necesaria en orden a la ejecución de las acometidas correspondientes, que en cualquier caso deberá realizarse con antelación suficiente para la realización de las pruebas necesarias.

Asimismo, EMT supervisará y suscribirá, previa a su presentación, cuanta documentación se aporte por el adjudicatario para la tramitación de las referidas acometidas.

###### b) **Redacción del correspondiente Proyecto de Construcción e Instalación**

El Proyecto para la Construcción e Instalación de una Estación de Compresión y Suministro de gas natural comprimido en el Centro de Operaciones de Sanchinarro, deberá redactarse dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes (Reglamentos, Normas, Recomendaciones y Prescripciones) que sean de afección y tenga relación con la instalación.

Dicho Proyecto contemplará, al menos, los subsistemas siguientes:

- Diseño y dimensionado de las instalaciones, incluyendo cuantos cálculos sean necesarios hasta la correcta definición de todas las instalaciones.
- Equipos necesarios (compresores de gas natural, módulos de almacenamiento, equipos de llenado, grupos electrógenos, producción de aire comprimido, etc).
- Instalaciones mecánicas de gas natural (canalizaciones en cualquier ubicación tanto en el rango de APA como de media presión, canalizaciones de gas natural comprimido, venteos, drenajes, aire comprimido, etc).
- Instalaciones eléctricas (media tensión, baja tensión, red de tierras, mecanismos de maniobra, control y seguridad, etc).
- Equipamiento de protección contraincendios, señalización, Estudio de Seguridad y Salud correspondiente conforme a la legislación vigente, etc.

El Proyecto, así como las Direcciones de Obra e Instalaciones correspondientes, deberán ser suscritos por un Ingeniero Industrial (o titulación equivalente para poder realizar este tipo de proyectos) y visados por el Colegio Oficial correspondiente, siendo los trámites y el coste del visado del Proyecto y las Direcciones de Obra e Instalaciones por cuenta del adjudicatario.

**c) Suministro, instalación y montaje del equipamiento y de las instalaciones necesarias (de gas natural y electricidad).**

Tal y como se ha indicado anteriormente, la Estación de compresión de gas natural así como las instalaciones auxiliares, quedarán dispuestas sobre un forjado, el cual actuará a modo de “cubierta” del espacio destinado al repostado de autobuses.

El adjudicatario será el responsable del suministro, instalación, montaje y puesta en servicio del equipamiento necesario (mecánico, eléctrico o de cualquier otro tipo), así como de la realización de las instalaciones precisas (mecánicas, eléctricas o de cualquier otro tipo), para el correcto funcionamiento de la instalación de suministro de gas natural comprimido de tal forma que sea capaz de proporcionar las prestaciones de carga solicitadas por EMT.

En lo que se refiere a la instalación mecánica, el alcance de los trabajos incluye desde la ejecución de las extensiones de red de suministro, hasta los surtidores de carga del GNC en el autobús y los dispositivos que éste requiera para su identificación. El diseño y la construcción deberán realizarse de acuerdo al RD 919/2006, otros reglamentos y normativas de aplicación y las especificaciones técnicas requeridas por EMT.

En lo que se refiere a la instalación eléctrica, el alcance de los trabajos incluye desde la ejecución de las extensiones de red de suministro, hasta la alimentación, maniobra, control y señalización de todos los elementos de la instalación mecánica. El diseño y la construcción deberán realizarse de acuerdo al Reglamento Electrotécnico para B.T. Real Decreto 842 / 2002 de 2 de Agosto. (B.O.E. de 18 de Septiembre/02) e instrucciones técnicas complementarias, y al R.D. 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación y las Instrucciones Técnicas Complementarias aprobadas por Decreto 12.224/1984, y publicado en el B.O.E. 1-8-84, otros reglamentos y normativas de aplicación y las especificaciones técnicas requeridas por EMT.

En lo que se refiere a obra civil, por lo general se debe de considerar la imposibilidad de efectuar trabajos que conlleven la excavación de zanjas o modificación de estructuras de hormigón. Las ayudas de albañilería se debieran de limitar a la formación de pasos específicos en posiciones que no comprometan la estabilidad estructural o el efecto estético – arquitectónico perseguido. Si que está incluido dentro del suministro los trabajos correspondientes a estructura metálica, por lo general asociados al tendido de servicios, sombreado de botellas de almacenamiento, y alojamiento de equipos en las salas destinadas de acuerdo al diseño arquitectónico. El diseño y la construcción deberán efectuarse de acuerdo con el R.D. 786/2001 Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, y el Código Técnico de la Edificación, otros reglamentos y normativas de aplicación y las especificaciones técnicas requeridas por EMT.

El alcance de los trabajos también incluye las instalaciones de protección contra incendios, detección de gases, aire comprimido, semaforización, señalización de calle abierta y cerrada, volcado de datos, posicionamiento e identificación del vehículo, cámaras de seguridad, control de accesos, instalaciones de comunicación e informáticas, etc.

Asimismo, debe incluirse la programación de pruebas de puesta en marcha parciales de comprobación, la comunicación de sus resultados favorables y las pruebas de puesta en funcionamiento y rodaje previas a su explotación al 100% según calendario que establezca EMT.

El adjudicatario deberá presentar autorización/es emitida/s por los órganos administrativos correspondientes como instalador autorizado para este tipo de instalaciones.

Toda la instalación deberá integrarse con el entorno, tanto visual como técnicamente. Se establecerá un programa de trabajos y un plan de calidad que garantice el seguimiento del proceso de ejecución, las revisiones oportunas y las actuaciones tendentes a corregir las desviaciones producidas.

Asimismo, el adjudicatario deberá elaborar la Documentación Final de Obra que incluya planos “as built”, detalles de la instalación ejecutada, modificaciones realizadas respecto del proyecto inicial, mediciones finales, etc.

d) **Solicitud, tramitación completa y seguimiento del expediente de cuantas licencias administrativas sean necesarias para la correcta puesta en marcha (técnica y administrativa) de las instalaciones.**

Consistirá en la realización de las gestiones técnicas y administrativas necesarias para la obtención de cuantas licencias y autorizaciones (locales, autonómicas o de cualquier otra índole) sean precisas. Asimismo será por cuenta del adjudicatario el pago de las tasas correspondientes.

EMT aportará la información de la que disponga y sea necesaria en orden a la obtención de todas las autorizaciones administrativas anteriormente referidas. Asimismo, EMT supervisará y suscribirá, previa a su presentación, cuanta documentación se aporte para la obtención de las referidas autorizaciones.

#### 4.2.- Prestación de servicios complementarios

Una vez puesta en servicio y operativa la instalación de suministro de gas natural comprimido, el adjudicatario debe seguir prestando a su costa una serie de servicios complementarios durante el período de tiempo indicado en su oferta. Entre dichos servicios cabe destacar:

a) **Mantenimiento integral de toda la instalación de suministro de gas natural comprimido (administrativo y técnico).**

Consistirá en la prestación por parte del adjudicatario de todos los servicios de mantenimiento necesarios para garantizar de forma continua e ininterrumpida las prestaciones requeridas por EMT a la instalación de suministro de gas natural comprimido. Dichos servicios de mantenimiento son:

- Administrativo. El adjudicatario será responsable de mantener actualizada, a su costa, frente a los Órganos de la Administración o frente a las sociedades distribuidoras de servicios (gas natural y electricidad), todas las instalaciones y equipamientos (mecánicos y eléctricos), realizando para ello cuantas actuaciones y gestiones sean necesarias ante dichos organismos y realizando a su costa las adaptaciones requeridas en dichos equipos e instalaciones.
- Técnico. El adjudicatario será responsable de la realización, a su costa, de un mantenimiento integral a todo riesgo (entretenimiento, preventivo y correctivo) de todos los equipos (mecánicos y eléctricos de cualquier tipo) e instalaciones asociadas que son necesarias para garantizar que la instalación de suministro de gas natural comprimido proporciona las prestaciones requeridas por EMT de forma continua e ininterrumpida. Además, deberá contar con el stock de recambios de seguridad necesario.

Estas operaciones deberán ser realizadas por personal cualificado y/o empresas debidamente autorizadas, acordes en todo momento con el nivel de exigencia necesario para la ejecución de los mismos.

El adjudicatario deberá confeccionar los libros de mantenimiento correspondientes de cada una de las instalaciones y equipos, donde quedarán debidamente registradas todas las intervenciones que se realicen (fecha, hora, trabajo realizado, operario, materiales o recambios empleados, etc)

También creará y gestionará un archivo donde se guardará toda la documentación de las reparaciones, revisiones, actas de pruebas o ensayos, y otro con toda la documentación técnica (planos, esquemas, despieces, instrucciones, etc) referente a las instalaciones objeto de mantenimiento.

Esta documentación deberá estar disponible en todo momento en el Centro de Operaciones.

b) **Suministro de energía eléctrica y de gas natural**

El adjudicatario será el responsable de proporcionar, a su costa, los suministros de energía eléctrica y de gas natural necesarios para el funcionamiento de la instalación de gas natural comprimido. Asimismo:

- Será el gestor global del suministro, siendo el único canal de comunicación con la sociedad distribuidora.
- Prestará servicios de valor añadido, principalmente orientados a la gestión del servicio y a optimizar el consumo.
- Proporcionará a EMT durante toda la vigencia del contrato cuanta información técnica y de gestión del suministro sea solicitada por aquella.

El adjudicatario contraerá las siguientes obligaciones para los referidos suministros, sin cargo adicional alguno para EMT:

- a) Proceder, de acuerdo con la legislación vigente, al suministro de la totalidad de la energía eléctrica y del gas natural que EMT consume en la instalación de gas natural comprimido.
- b) Adquisición de la energía en el mercado de producción de energía eléctrica y realización de las correspondientes liquidaciones al Operador del Mercado.
- c) Representación de EMT ante la sociedad distribuidora que posee el acceso de la red de suministro de electricidad y de gas natural, y suscripción en nombre de EMT del correspondiente contrato de tarifa de acceso a las redes de transporte y distribución de la Sociedad Distribuidora, así como el pago de las facturas que por este concepto se presenten al adjudicatario, cumpliendo éste con todas las obligaciones que le correspondan.

Durante el período de vigencia del contrato, el adjudicatario tramitará ante la Sociedad Distribuidora cualquier modificación en la potencia eléctrica contratada para la tarifa de acceso o en el caudal diario máximo de gas natural demandado por la instalación.

El adjudicatario tendrá la obligación de informar a EMT de las gestiones que realice ante la Sociedad Distribuidora en su nombre.

- d) Participación en los procedimientos de actuación del Mercado Eléctrico, adquisición y liquidación de la energía suministrada a EMT.
- e) Realizar por sí mismo, o a través de la Sociedad Distribuidora a la que pertenezca la red de transporte y distribución a la que estén conectadas las instalaciones de EMT, visitas de inspección a las instalaciones receptoras, con la periodicidad definida reglamentariamente.
- f) Mantener por sí mismo, o a través de la Sociedad Distribuidora a la que pertenezca la red de transporte y distribución a la que estén conectadas las instalaciones de EMT, un sistema operativo que asegure la atención permanente y la resolución de incidencias que, con carácter de urgencia, puedan presentarse en las instalaciones receptoras del usuario.
- g) Aportar el personal técnico, equipo y medios auxiliares precisos para la buena ejecución del servicio contratado. Todo el personal que sea necesario para cumplir las obligaciones que se deriven del contrato, tanto fijo como eventual, tendrá el título facultativo o profesional adecuado a su cometido, y dependerá exclusivamente de la empresa adjudicataria que tendrá todos los derechos y deberes inherentes a su condición de empresario.
- h) Mantener un sistema de información de actuaciones, guardando un histórico de las mismas. Esta información deberá ser suministrada a EMT en el formato electrónico que éste exija, dentro de los estándares del mercado.
- i) El adjudicatario se encargará de tramitar adecuadamente ante los organismos oficiales competentes, el importe correspondiente al Impuesto Especial de Automoción, pudiendo EMT solicitar al adjudicatario justificación documental de dicha tramitación.

#### **4.3.- Situación actual y futura de determinados trabajos.**

##### Acometida interior de la instalación de gas

Aguas abajo de la válvula de acometida, ya dentro de la parcela, se dispondrá el consumo principal que discurrirá de forma enterrada y posteriormente de forma aérea hasta entregar en el punto previsto para la instalación de la ERM (en el nivel superior de la estación).

Dada la premura de la obra y necesidades de pavimentación, dicha acometida en su tramo enterrado se encontrará ejecutada, pendiente de su prolongación en tramo aéreo, pruebas y legalización. El tramo correspondiente se encontrará ejecutado y probado, tan solo pendiente de conexión.

Dicha contratación será posteriormente traspasada al adjudicatario del concurso, debiendo asumir éste el coste que supone su ejecución y tramitación, y abonando a EMT los gastos en los que ésta haya incurrido hasta el momento de la adjudicación.

##### Instalación de gas interior

Comprende desde la ERM incluida hasta las pistolas de carga. Será ejecutada a criterio del licitador considerando en todo momento las necesidades en cuanto a prestaciones del conjunto, operatividad y condiciones legales de aplicación.

Como en el caso de la acometida de gas, los tramos enterrados asociados a GNC, venteos, aire comprimido, se encontrarán ya ejecutados, pendientes de completar su instalación y pendientes de pruebas.

Dicha contratación será posteriormente traspasada al adjudicatario del concurso, debiendo asumir éste el coste que supone dicha partida, y abonando a EMT los gastos en los que ésta haya incurrido hasta el momento de la adjudicación.

#### Acometida exterior normal y complementaria de la instalación eléctrica

Dados los plazos de ejecución previstos por la sociedad distribuidora de energía eléctrica (Unión Fenosa), por parte de EMT se ha procedido a iniciar los trámites de contratación de dichos suministros con el fin de no retrasar los plazos globales previstos para el correcto funcionamiento del nuevo Centro de Operaciones. Dicha contratación será posteriormente traspasada al adjudicatario, debiendo asumir éste el coste que supone su ejecución y tramitación, y abonando a EMT los gastos en los que ésta haya incurrido hasta el momento de la adjudicación.

#### Red de tierras de la instalación eléctrica

Deberá de preverse la formación de una red de tierras tanto para atender a las necesidades de los equipos de transformación, grupos electrógenos y red de baja tensión. Dicha red, por necesidades operativas, ya ha sido ejecutada habiendo sido previsto los puntos de conexión a la misma (a nivel de pavimento) para su posterior conducción hasta los puntos de conexión y distribución que se consideren necesarios.

El coste será posteriormente traspasado al adjudicatario del concurso, y abonando a EMT los gastos en los que ésta haya incurrido hasta el momento de la adjudicación.

Si el licitador no pudiera por sí sólo realizar todos los trabajos descritos en este punto 4, por exceder de su objeto social o actividad, deberá suplir tal circunstancia mediante la asociación con otros empresarios en UTE, o mediante la subcontratación; en este último caso deberá presentar con la manifestación de interés en participar lo que al tal efecto se dispone en el Pliego de Condiciones Generales.

### **5.- SOLVENCIA Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA ADICIONAL (OFERTA TÉCNICA)**

El sobre rotulado con el título "PROPUESTA TÉCNICA" incluirá los documentos y recogerá, al menos, los aspectos que a continuación se indican:

#### **5.1.- Diseño detallado de las instalaciones**

El licitador incluirá en su oferta una descripción detallada y pormenorizada (diseño, dimensionado, ubicación de los elementos, características, justificación de la idoneidad técnica, etc) aportando planos y cálculos justificativos, de todas las instalaciones y equipos que suministrará e instalará para satisfacer los requerimientos de servicio de EMT y los condicionantes técnicos indicados en el presente Pliego de Condiciones Particulares. Como mínimo, deberá incluir:

##### a) Descripción de equipos

El licitador efectuará una descripción detallada de los equipos propuestos:

- Compresores de gas principales. Se indicará marca y modelos, descripción de prestaciones (curvas de caudal y potencia absorbida, consumos de aceite, pérdidas de gas a través de cárter, ratio de consumos,....), esquemas de principio de circuitos gas, refrigeración, lubricación. Indicación de referencias de equipos idénticos instalados en España, mantenedor de los mismos, dimensiones y pesos (vistas en planta y alzados) para skid de compresión, cuadro eléctrico y equipo refrigeración, detalle de sistemas de apoyo, análisis de vibraciones y frecuencias de vibración, análisis de pulsaciones en función del régimen de giro, instrumentación de a bordo, necesidades de mantenimiento, etc.
- Módulo de almacenamiento. Descripción del mismo, marca y modelo, capacidad, presión máxima de servicio, composición, reglamentación de aplicación, dimensiones (planta y alzados) y pesos. Disposición de la ubicación de válvulas en caso de existir, niveles de presión, sistemas de descarga en cascada o similar, etc.
- Equipos de llenado. Descripción, marca y modelo, capacidad de flujo, dispositivos de medida, dispositivos de seguridad, esquema de principio, reglamentación de aplicación, dimensiones (planta y alzado), pesos, etc.
- Grupos electrógenos. Descripción, marca y modelo, prestaciones eléctricas, tipología del motor, tipología del alternador, emisiones acústicas, dispositivos de seguridad y control, consumo esperado, reglamentación de aplicación, dimensiones (planta y alzado), pesos, etc.

El licitador podrá prever los equipos que considere oportunos siempre y cuando se ajusten a sus propias necesidades (en lo referente a prestaciones y garantía de servicio) si bien deberá de considerar las limitaciones introducidas por la obra civil ya ejecutada y las condiciones de operación requeridas por EMT que se indican en el presente Pliego de Condiciones Particulares.

b) Instalación de gas

El licitador efectuará una descripción detallada de la instalación de gas propuesta:

- ERM. Layout de la misma, composición, equipos de regulación caso de existir y valores de ajuste, equipos de medida (tecnología, calibración, idoneidad para el servicio propuesto emitido por el suministrador del equipo), dimensiones, pesos, etc.
- Instalación interior (aspiración y GNC), layout, tendido de conducciones, pasos de líneas, materiales, tipos constructivos, ensayos, pruebas, resolución de nudos en derivaciones y cambios de dirección, racks, etc.
- Instalación de recuperación de venteos. Esquema de principio con puntos de emisión, incluyendo descarga de autobuses y balance de pérdidas. Sistemas de recuperación propuestos. Layout. Descripción del funcionamiento de la instalación, prestaciones de la misma, capacidad de recuperación frente al total de emisiones previstas, etc.
- Instalación de venteos a la atmósfera. Layout, justificación de secciones, sistemas de detección de pérdidas de gas, vía venteos, vía cierres de compresor, justificación de secciones en función cálculos, simultaneidad de descarga de dispositivos de seguridad, etc.
- Instalación de filtrado y tratamiento del gas. Características del gas suministrado. Contenido de fracciones condensables y de partículas, etc.
- Instalación de drenajes y condensados. Descripción de la instalación. Layout y disposición de equipos asociados.

El suministro tendrá su inicio en la red más próxima de la compañía suministradora, concluyendo en las pistolas de llenado de los autobuses.

c) Instalación eléctrica-potencia

El licitador efectuará una descripción detallada de la instalación eléctrica-potencia propuesta:

- Previsión de consumos, justificación de la solución propuesta y esquemas unifilares del conjunto de la estación.
- Acometida en media tensión. Características y trazado.
- Centro de transformación. Tipología de equipos, número y cantidad, celdas de entrada, prestaciones, dimensiones y pesos. Instalador autorizado, mantenedor autorizado, experiencia del mismo.
- Suministro eléctrico en caso de emergencia. Prestaciones de los equipos y justificación de la capacidad en base a disponer la estación operativa, considerando puntas de arranque de compresores y estrategia de funcionamiento.
- Cuadro general de baja tensión y conmutación. Descripción del cuadro y dimensiones, aparellaje a instalar, sectorización.
- Red de tierras. Descripción, secciones y layout.
- Distribución en baja tensión. Layout de tendido de líneas, bandejas pasacables, organización de la parte inferior del forjado para el paso de líneas y estructura propuesta.
- Instalación de iluminación exterior en nivel superior. Propuesta de layout y justificación de prestaciones.
- Instalación iluminación cenital en nivel inferior. Propuesta layout y justificación prestaciones.
- Iluminación emergencia en nivel superior.
- Iluminación emergencia en nivel inferior.
- Iluminación de calle (300 lux) para limpieza de autobuses.

- Electrificación de espacios y en concreto de salas de compresores (ventilación, iluminación, detección,...)
  - Iluminación de accesos.
  - Instalación de ventilación propuesta para nivel inferior y justificación de su idoneidad frente presencia de gas y / o incendio.
- d) Instalación eléctrica de maniobra y control.

El licitador efectuará una descripción detallada de la instalación eléctrica de maniobra y control propuesta:

- Operación de estación. Descripción del funcionamiento esperado para la estación totalmente automatizado. Posibilidades de funcionamiento en modo manual. Gestión de arranque y paro de compresores y de maniobra de la instalación. Sucesos en caso de avería, de emergencia, de detección de gas, de detección de incendio, etc.
- Gestión de calles de llenado. Descripción del cuadro de gestión de calles de llenado y lógica de funcionamiento prevista.
- Gestión de operaciones de carga. Descripción de los sistemas de identificación de vehículos, habilitación, carga, descarga de datos, gestión de entradas y salidas de vehículos, posibilidades de funcionamiento en modo manual, visualización de los datos, equipos a montar a bordo de los vehículos, experiencia de implementación de dicho sistema en otras instalaciones.
- Instalación de aviso. Instalación prevista y funcionamiento de la misma.

e) Instalación eléctrica de aire comprimido

El licitador efectuará una descripción detallada de la instalación de aire comprimido propuesta:

- Instalación de aire comprimido para maniobra y pilotado de válvulas. Central de producción de aire comprimido, descripción, marcas y modelos, dimensiones y pesos, ubicación, líneas colectoras y receptores, etc.

f) Instalación de seguridad

El licitador efectuará una descripción detallada de la instalación asociada a la seguridad:

- Red de emergencia. Instalación prevista, layout de la misma y funcionamiento previsto. Acciones que se desencadenan.
- Red detección de gas. Instalación prevista, layout de la misma y funcionamiento previsto. Acciones que se desencadenan.
- Red detección incendios. Instalación prevista, layout de la misma y funcionamiento previsto. Acciones que se desencadenan.
- Ventilación de recintos
- Instalación protección contra incendios. Instalación prevista y layout de la misma.

g) Instalación de comunicación (voz y datos).

El licitador efectuará una descripción detallada de la instalación asociada a comunicación, voz y datos y de control de acceso.

- Comunicación. Descripción de la instalación propuesta y funcionamiento de la misma.
- Sistemas de videovigilancia y control de acceso propuesto. Estrategia de seguridad. Interferencias con EMT y acceso de terceros a estación destinada a otros usuarios.

h) Equipos de medida, formas de medir y facturar

El licitador efectuará una descripción detallada de los métodos a emplear para la conciliación de equipos de medida:

- Equipos de medida de gas. Método de facturación, verificación de equipos, empresa verificadora, error indicado por el fabricante de los equipos, protocolo de comunicación e informes.

- Energía eléctrica. Métodos de contraste y ensayos de los equipos para verificación de consumos eléctricos. Ratios de consumo esperados para la compresión del gas.
- Gasóleo. Protocolo de comunicación e informes.

i) Justificación técnica de la solución

El licitador deberá justificar que la solución propuesta es acorde a las necesidades requeridas por EMT aportando la siguiente información:

- Esquema de principio con indicación de prestaciones y características de equipos, caudales de gas y secciones para cada uno de los tramos de la instalación y de acuerdo a las restricciones y elementos instalados, tanto en la instalación como en el autobús, aportando justificación del cálculo para cada uno de los sectores y contemplando tanto los casos de mínima como de máxima simultaneidad (1 autobús / 9 autobuses).
- Justificación completa del cumplimiento de la reglamentación vigente, concretamente del R.D. 786/2001, el RD 919/2006, el R.D.842 / 2002, R.D. 223/2008, Decreto 12.224/1984 y las normas PNE-60620, UNE-60631-1 y UNE-EN-60079-10.
- Justificación del modo en que se conseguirá la carga completa del vehículo (200 bar a 15°C), de acuerdo a la reglamentación vigente, considerando en todo momento el efecto del calentamiento producido durante la operación de llenado, la temperatura de salida del gas de los compresores y las expansiones intermedias, por supuesto en el tiempo de carga previsto.
- Justificación de tiempos y descripción de la tecnología a utilizar para atender a las necesidades en cuanto a tiempo de residencia se refiere (entrada de vehículo, identificación, conexión, llenado, desconexión, descarga de datos y salida).
- Sistemas previstos para retención de partículas y fracciones condensables.

j) Condicionantes físicos obra proyectada y ejecutada.

Se efectuará una propuesta de disposición de los equipos principales de acuerdo al plano base aportado que describe la obra civil disponible. Sobre dicho plano deberán de efectuarse indicaciones reales de espacios ocupados y pesos, debiendo de aportarse tanto las vistas en planta como alzados adjuntos que muestren su compatibilidad con la realidad existente.

En caso de destinar el espacio disponible del nivel superior a otros usos, se presentará la correspondiente propuesta, justificando en todo momento su idoneidad desde el punto de vista legal, su integración arquitectónica y sus interferencias con la explotación de autobuses, tanto a nivel de esquema de principio como a nivel de posterior operación (restricciones y servidumbres generadas).

k) Sostenibilidad

El licitador efectuará una descripción detallada de la instalación asociada a la protección medioambiental:

- Emisiones de gas a la atmósfera.
- Gestión de residuos y reciclaje. Indicación de estrategia para gestión de residuos y reciclaje de los mismos. Previsión de residuos generados.
- Aislamiento acústico previsto.

## 5.2.- Trabajos de mantenimiento

Se describirán detalladamente los trabajos de mantenimiento integral (técnico -entretenimiento, mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo- y administrativo) indicados en el epígrafe 4.2 del presente Pliego de Condiciones Particulares.

## 5.3.- Equipo de trabajo

Descripción detallada del equipo de trabajo designado para todo el proyecto (organigrama y composición), tanto en la fase de proyecto, como en la de suministro, instalación y puesta en servicio de las instalaciones, como en la posterior de prestación de servicios complementarios, indicando número de personas, currículo, etc. Los datos relativos al currículo de cada uno de los miembros del equipo de trabajo se presentarán detalladamente e incluirán información respecto a experiencia, formación y proyectos recientes en los

que haya intervenido, destacando su participación en instalaciones similares a la que es objeto del procedimiento de contratación, así como su conocimiento y experiencia en el sector.

Deberá indicarse la organización prevista para la prestación del servicio de mantenimiento integral de la instalación, con descripción del equipo de mantenimiento y experiencia.

#### **5.4.- Plan de trabajos**

Se incluirá el calendario previsto para el desarrollo de la totalidad de los trabajos objeto del presente procedimiento de contratación, especialmente los que se refieren al suministro, montaje y puesta en servicio de las instalaciones de suministro de gas natural comprimido.

#### **5.5.- Mejoras adicionales**

Relación de cuantas mejoras se consideren oportunas sobre los mínimos exigidos en el Pliego de Condiciones Generales y en el Pliego de Condiciones Particulares (por ejemplo, actuaciones que contribuyan a potenciar la integración de la instalación objeto de este procedimiento de contratación con su entorno, desde el punto de vista medioambiental).

***Las ofertas que no se ajusten al orden y epigrafiado que se ha descrito anteriormente, será motivo para excluir al oferente del procedimiento de contratación, salvo que el defecto observado sea considerado como subsanable por EMT.***

Las ofertas deberán ser presentadas de forma simplificada, estructurada y sencilla para su posterior análisis, y no se considerará cualquier información fuera de este contexto.

Todos los documentos de este apartado 5 se presentarán en la fase 2 de presentación de ofertas.

### **6.- SOLVENCIA Y DOCUMENTACIÓN ECONÓMICA ADICIONAL (OFERTA ECONÓMICA)**

El sobre rotulado con el título "PROPUESTA ECONÓMICA", incluirá tres documentos, cada uno de los cuales llevará por título el indicado en los apartados siguientes (6.1, 6.2 y 6.3) y conteniendo, al menos, los aspectos que se indican en cada uno de dichos apartados:

#### **6.1.- Precio de suministro de gas natural comprimido y plazo de prestación de los servicios complementarios.**

La proposición u oferta económica se extenderá con arreglo al Modelo de Proposición Económica que se acompaña como ANEXO II al Pliego de Condiciones Generales

El adjudicatario, a su riesgo y ventura, realizará los trabajos y prestará los servicios indicados en el epígrafe 4 del presente Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo por ello de EMT como contraprestación, la cantidad resultante de aplicar el precio unitario ofertado en el Modelo de Propuesta Económica al consumo de gas natural que EMT realice en la instalación de repostado de gas natural. Dicho precio unitario será de aplicación durante un período de tiempo que el adjudicatario indicará en su oferta, no pudiendo ser dicho período superior a doce años.

El precio unitario ofertado será de aplicación a partir de la puesta en marcha de la instalación de suministro de gas natural comprimido, es decir, una vez que esta se encuentre operativa.

El Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA) deberá ser identificado y posteriormente repercutido como partida independiente.

#### **6.2.- Memoria Económica.**

En este documento, y a efectos meramente informativos de EMT, se aportará toda la información justificativa que permita conocer el procedimiento seguido y los conceptos considerados para la determinación y cálculo del precio y del plazo indicados por el licitador en el Modelo de Proposición Económica. Incluirá:

- a) Modelo económico financiero realizado por el licitador, donde quedarán perfectamente definidas y justificadas las variables consideradas, así como el plazo (duración de la prestación de los servicios complementarios) ofertado.
- b) Desglose de los importes correspondientes al mantenimiento integral.

- c) Para el suministro de gas natural, caudal diario a contratar por el licitador, peaje de acceso a las redes de transporte y distribución de gas natural considerado, y desglose de los precios correspondientes al término fijo o de capacidad y al término de energía, describiendo pormenorizadamente los conceptos (regulados, tipos impositivos, costes de gestión, etc.), e importes asociados, que conforman dichos términos. En el caso de que el término de energía no esté compuesto por una cifra constante y sea una estructura polinómica, compuesta por variables ligadas a la cotización de derivados del petróleo (fuelóleo, gasóleo), crudo Brent, paridad euro/dólar, tipo de cambio, etc se deberá:
- Justificar la elección de las variables utilizadas en el término de energía.
  - Describir detalladamente el significado de cada una de ellas.
  - Justificación del organismo, de reconocido prestigio en el sector, utilizado como proveedor de información para cada uno de las variables utilizadas (por ejemplo Platt's para cotizaciones energéticas, Banco Central Europeo para cotizaciones del tipo de cambio, etc).
  - Cotizaciones mensuales desde enero de 2007 hasta la fecha actual, y futuras (curva forward mensual o trimestral) de cada una de las variables consideradas en el término de energía, publicados por el/los organismo/s indicados anteriormente el décimo día hábil inmediatamente anterior a la fecha límite de presentación de ofertas del presente procedimiento de contratación. Estas cotizaciones lo serán con carácter meramente informativo, y no serán vinculantes.
- d) Para el suministro de energía eléctrica, número de períodos horarios en los que se realizará el suministro en función de la tarifa de acceso a las redes de transporte y distribución considerada por el licitador, potencia a contratar y desglose de los importes correspondientes a los términos de potencia y de energía en cada uno de los períodos horarios considerados, describiendo pormenorizadamente los conceptos (regulados, tipos impositivos –impuesto de electricidad, moratoria nuclear, etc-, costes de gestión, etc.) que conforman dichos términos.

### 6.3.- Excepciones a las bases.

Los licitadores podrán hacer constar en este documento excepciones a lo establecido en los Pliegos de Condiciones, que deberán ser presentadas ajustándose a la misma numeración que los epígrafes de los Pliegos. No se admitirán variantes, ni al hecho de que a la terminación del contrato, cualquiera que sea su duración, las instalaciones y equipos pasarán a ser propiedad de EMT sin limitación de su dominio, ni otras que fijen para ese momento de terminación del contrato el abono de un valor residual al adjudicatario por parte de EMT.

***La documentación presentada que no contenga los dos primeros documentos anteriormente indicados (6.1 y 6.2), con la información solicitada en cada uno de ellos, será motivo para excluir al oferente del procedimiento de contratación, salvo que el defecto observado sea considerado como subsanable por EMT. En caso de no incluirse el tercer documento (6.3.- Excepciones a las bases), se entenderá que el licitador acepta todas y cada una de las cláusulas y anexos del Pliego.***

Todos los documentos de este apartado 6 se presentarán en la fase 2 de presentación de ofertas.

## 7.- CRITERIOS DE ADJUDICACIÓN.

El procedimiento de contratación será abierto, y la forma de adjudicación la oferta económica más ventajosa en su conjunto.

Las ofertas se valorarán de cero (0) a cien (100) puntos de acuerdo con los criterios objetivos variables que se relacionan a continuación:

### **A) Propuesta económica (Hasta 60 puntos)**

La cuantificación se efectuará en base a los siguientes criterios:

#### Precio (hasta 50 puntos)

Se dará la máxima puntuación (50 puntos) al licitador cuyo precio ofertado sea el más bajo y 30 puntos a aquel cuyo precio sea el más alto. Proporcionalmente a estas puntuaciones, se asignará la correspondiente al resto de ofertas.

#### Grado de detalle y descripción de la Memoria Económica (hasta 10 puntos)

Se concederá la mayor puntuación (10 puntos) a la oferta que mejor se adapte a los requerimientos solicitados en el epígrafe 6.2 del presente Pliego de Condiciones Particulares, y cero puntos a la que menos lo haga. El resto de ofertas se valorarán conforme a su grado de adecuación.

### **B) Propuesta técnica (Hasta 30 puntos)**

La cuantificación se efectuará en base a los siguientes criterios:

#### Grado de detalle y descripción técnica (hasta 25 puntos)

Se concederá la mayor puntuación (25 puntos) a la oferta que mejor se adapte a los requerimientos solicitados en los epígrafes 5.1, 5.2 y 5.3 del presente Pliego de Condiciones Particulares, y cero puntos a la que menos lo haga. El resto de ofertas se valorarán conforme a su grado de adecuación.

#### Mejoras adicionales ofertadas (hasta 5 puntos)

Se concederá la mayor puntuación (5 puntos) a la oferta que mejor se adapte a los requerimientos solicitados en el epígrafe 5.5 del presente Pliego de Condiciones Particulares, y cero puntos a la que menos lo haga. El resto de ofertas se valorarán conforme a su grado de adecuación.

### **C) Fecha de puesta en servicio (Hasta 10 puntos)**

La instalación de suministro de gas natural comprimido del Centro de Operaciones de Sanchinarro deberá estar en condiciones técnicas y legales de ser utilizada, y proporcionar las prestaciones señaladas en el epígrafe 3 del presente Pliego de Condiciones Particulares, como máximo, el 31 de julio de 2010.

Se concederá la mayor puntuación (10 puntos) a la oferta que presente un mayor adelanto para la realización de los trabajos de suministro, montaje y puesta en servicio de las instalaciones de suministro de gas natural comprimido respecto de la fecha indicada en el párrafo anterior, y cero puntos a la de menor adelanto. Proporcionalmente a estas puntuaciones, se asignará la correspondiente al resto de ofertas.

A las ofertas que presenten como plazo el 31 de julio de 2010, no se les asignará puntuación alguna por este criterio.

## 8.- DURACIÓN DEL CONTRATO.

La instalación de suministro de gas natural comprimido del Centro de Operaciones de Sanchinarro deberá estar en condiciones técnicas y legales de ser utilizada, y proporcionar las prestaciones señaladas en el epígrafe 3 del presente Pliego de Condiciones Particulares, como máximo, el 31 de julio de 2010. Por tanto, los trabajos a los que se refiere este Pliego de Condiciones Particulares deberán estar finalizados, como máximo, antes del 31 de julio de 2010.

Una vez puesta en servicio y operativa la instalación de suministro de gas natural comprimido (31 de julio de 2010), el adjudicatario debe seguir prestando los servicios complementarios a los que se refiere este Pliego durante el período de tiempo indicado en su oferta, el cual no podrá ser superior a doce años.

El precio unitario ofertado por el licitador será de aplicación a partir de la puesta en marcha de la instalación de suministro de gas natural comprimido, es decir, una vez que esta se encuentre operativa. Durante el período de prestación de los servicios complementarios, y una vez transcurrido el primer año de explotación, el precio unitario ofertado podrá ser revisado aplicando una revisión no superior al incremento del índice general interanual de precios al consumo publicado por el INE el mes inmediatamente anterior al de la revisión.

## 9.- PENALIZACIONES.

Con independencia de lo indicado en la Cláusula 12 del Pliego de Condiciones Generales, en el caso de que por causas imputables a la instalación de suministro de gas natural comprimido, no fuera posible que toda o parte de la flota de autobuses de gas natural pudiera cargar o prestar servicio en calle de acuerdo a su programación, todo ello por causas no imputables a EMT, el adjudicatario abonará a EMT la cantidad de mil quinientos euros (1.500 Euros) diarios por autobús ó fracción inmovilizado por dicha causa. Dicha cifra corresponde a la cuantificación del daño mínimo sufrido por EMT como consecuencia de la inmovilización de cada vehículo.

## 10.- FACTURACIÓN.

El adjudicatario, a su riesgo y ventura, realizará los trabajos y prestará los servicios indicados en el epígrafe 4 del presente Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo por ello de EMT como contraprestación, la cantidad resultante de aplicar el precio unitario ofertado en el Modelo de Propuesta Económica al consumo de gas natural que EMT realice en la instalación de repostado de gas natural en cada mes natural completo. Dicho precio unitario será de aplicación durante un período de tiempo que el adjudicatario indicará en su oferta, no pudiendo ser dicho período superior a doce años y que en todo caso será idéntico al plazo de prestación de los servicios complementarios.

El precio unitario ofertado será de aplicación a partir de la puesta en marcha de la instalación de suministro de gas natural comprimido, es decir, una vez que esta se encuentre operativa.

La primera factura será por el período comprendido entre la fecha en la que la instalación de suministro de gas natural comprimido esté en condiciones técnicas y legales de ser utilizada y proporcionar las prestaciones requeridas por EMT, y el día 30/31 inmediatamente posterior. La sucesivas facturas serán mensuales por períodos comprendidos entre el día 1 y el día 30/31 de cada mes.

## 11.- FINALIZACIÓN DEL CONTRATO.

A la finalización del contrato, el adjudicatario deberá entregar a EMT las instalaciones en perfecto estado de mantenimiento y de funcionamiento, debiendo ser capaces dichas instalaciones de poder continuar prestando los requerimientos de servicio de EMT.

Asimismo, el adjudicatario deberá traspasar a EMT, libres de cualquier tipo de carga y/o gravámen, la titularidad de cuantas licencias y contratos se encuentren a nombre del adjudicatario, facilitando a EMT la gestión del cambio de titularidad, en todo aquello que sea preciso.

## 12.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES

### 12.1.- De los equipos.

#### Compresores de gas principales

Los compresores de gas quedarán dispuestos en los ambientes indicados, no existiendo la posibilidad de montar más de 9 unidades. Cada compresor debe de consistir de una unidad *skid* montada en zona gas y su correspondiente cuadro eléctrico a montar en el ambiente contiguo, separado por un pasillo abierto al aire. Dadas las características de carga del forjado y las necesidades evidentes de aligerar las cargas tanto estáticas como dinámicas, se preveerá que dicho *skid* de compresión quede dispuesto directamente sobre la losa del forjado mediante silent blocks (suministrados junto con los equipos) sin necesidad de ningún tipo de cimentación adicional.

Se evitará en todo momento la instalación de equipos de compresión de tipo vertical con el fin de evitar la transmisión de cargas dinámicas en dicho sentido. La carga estática prevista para cada equipo de compresión no debe de superar los 5.000 kg por equipo. La construcción de los ambientes asociados a compresores deberá prever que la refrigeración del compresor sea del tipo agua / gas, quedando instalado el aerorefrigerante sobre el forjado del edificio de compresión, siendo dicho nivel también accesible.

La instalación del equipo, debe de preverse que tenga lugar con toda la construcción concluida, debiendo por tanto disponer de la posibilidad de acceder al local por la puerta, ya sea montado o por piezas para su posterior montaje en interior.

La tipología de compresor, régimen de giro y sistemas de apoyo deberán de considerar en todo momento la necesidad de minimizar la transmisión de vibraciones sobre el forjado y evitar fenómenos pulsantes.

#### Equipos de almacenamiento

No existen indicaciones especiales, fuera de la necesidad de ocupar el espacio previsto y las propias de la correcta operación acorde a la reglamentación vigente.

#### Equipos de llenado

No existen indicaciones especiales, fuera de la necesidad de ocupar el espacio previsto y las propias de la correcta operación acorde a la reglamentación vigente.

#### Grupos electrógenos

Deberán de proporcionar el suministro eléctrico que permita garantizar la no interrupción del servicio, de acuerdo a las condiciones de operación previstas y la legislación vigente. Como en el caso de los compresores, se debe considerar su instalación directamente sobre el forjado (sin cimentación), debiendo de evitarse la transmisión de vibraciones sobre el forjado mediante *silent blocs* apropiados. El peso estimado para dichos equipos es de como máximo 12.000 kg/ud. A diferencia de los compresores, se ha previsto en este caso, que el techo de dicho ambiente sea de tipo ligero (sándwich) debiendo de ser montado por el adjudicatario del procedimiento de contratación una vez proceda al posicionamiento del equipo en su emplazamiento final. Las especificaciones de la tipología de dicha cubierta serán aportadas por el equipo de arquitectos, básicamente destinado a mantener la estética del conjunto.

#### Otros equipos

No existen indicaciones especiales, fuera de la necesidad de ocupar el espacio disponible y las propias de la correcta operación acorde a la reglamentación vigente.

### **12.2.- De la instalación de gas.**

El suministro de gas dispondrá de las siguientes condiciones:

- Presión de servicio de 4 a 16 bar. Presión de garantía de 3 bar.
- Sección de la acometida: 8".
- Composición del gas: Típica.

#### Acometida interior

Aguas abajo de la válvula de acometida, ya dentro de la parcela, se dispondrá el consumo principal que discurrirá de forma enterrada y posteriormente de forma aérea hasta entregar en el punto previsto para la instalación de la ERM (en el nivel superior de la estación).

Dada la premura de la obra y necesidades de pavimentación, dicha acometida en su tramo enterrado se encontrará ejecutada, pendiente de su prolongación en tramo aéreo, pruebas y legalización. El tramo correspondiente se encontrará ejecutado y probado, tan solo pendiente de conexión.

Dicha contratación será posteriormente traspasada al adjudicatario del concurso, debiendo asumir éste el coste que supone su ejecución y tramitación, y abonando a EMT los gastos en los que ésta haya incurrido hasta el momento de la adjudicación.

#### Instalación de gas interior

Comprende desde la ERM incluida hasta las pistolas de carga. Será ejecutada a criterio del licitador considerando en todo momento las necesidades en cuanto a prestaciones del conjunto, operatividad y condiciones legales de aplicación.

Como en el caso de la acometida de gas, los tramos enterrados asociados a GNC, venteos, aire comprimido, se encontrarán ya ejecutados, pendientes de completar su instalación y pendientes de pruebas.

Dicha contratación será posteriormente traspasada al adjudicatario del concurso, debiendo asumir éste el coste que supone dicha partida, y abonando a EMT los gastos en los que ésta haya incurrido hasta el momento de la adjudicación.

#### Instalación de recuperación de venteos

La estación deberá de prever la recuperación del gas con el fin de minimizar cualquier emisión a la atmósfera procedente de la operación de la propia estación y de los autobuses.

Dicha instalación comprende lo siguiente:

- Posición e instalación asociada para el vaciado de buses en posición prevista en los planos. Deberá disponer de la capacidad de vaciar el contenido de gas de los depósitos de un autobus hasta un valor mínimo de 20 bar y partiendo de un valor máximo de 200 bar en períodos inferiores a 1 h y con recuperación del 100% de dicho gas. Dicho sistema de recuperación deberá de mantener su operación con independencia de si la estación de compresión principal registra algún tipo de consumo.
- Recuperación del gas procedente de la operación de conexión y desconexión de las pistolas de llenado, hasta un valor que permita efectuar la operación de conexión / desconexión con normalidad (0,1 bar) .
- Recuperación del gas procedente de operaciones de despresurización de los elementos de la estación (ya se trate de módulos de almacenamiento o tramos de la instalación hasta un valor en que pueda considerarse que la instalación se ha vaciado.

### 12.3.- De la instalación eléctrica-potencia.

#### Acometida exterior normal y complementaria

Dados los plazos de ejecución previstos por la sociedad distribuidora de energía eléctrica (Unión Fenosa), por parte de EMT se ha procedido a iniciar los trámites de contratación de dichos suministros con el fin de no retrasar los plazos globales previstos para el correcto funcionamiento del nuevo Centro de Operaciones. Dicha contratación será posteriormente traspasada al adjudicatario, debiendo asumir éste el coste que supone su ejecución y tramitación, y abonando a EMT los gastos en los que ésta haya incurrido hasta el momento de la adjudicación.

#### Acometida interior

El suministro se iniciará en el centro de seccionamiento, que deberá ubicarse en el edificio de instalaciones de EMT y desde donde partirán líneas en media tensión hacia los diferentes puntos de consumo principales.

Desde este punto se procederá a efectuar el tendido de las líneas de media tensión hasta el centro de transformación ubicado en el nivel 1. Dicha acometida será doble (en anillo) debiendo de discurrir por trazados diferentes. Se ha previsto el paso de una línea de forma enterrada (por galería ya prevista) y la segunda línea de forma aérea, por el canto del puente y del forjado.

#### Centro de transformación

El centro de transformación quedará ubicado en el espacio previsto para ello, disponiendo de recintos para los propios compresores y para las celdas de entrada, medida y seccionamiento de la media tensión.

Tanto dicho centro como la instalación aguas arriba deberán de prever los consumos propios de la estación de repostado de GNC y los servicios asociados a su explotación.

#### Suministro eléctrico de emergencia

Además de las acometidas eléctricas normal y complementaria en media tensión, la estación debe de prever un suministro eléctrico de contingencia con capacidad para atender la demanda tanto de la estación de GNC como del 50% de los consumos asociados, con el fin de no incurrir en interrupción del servicio tal y como se ha descrito en apartados anteriores.

Para ello se ha previsto el espacio para la ubicación de los grupos electrógenos de generación que se consideren oportunos.

#### Cuadro general de protección y conmutación en BT

En la posición prevista en los planos deberá procederse a la puesta en servicio de los cuadros correspondientes a la protección general de la red de media tensión, baja tensión, conmutación automática con grupo electrógeno y posterior distribución en BT con los preceptivos elementos de protección, maniobra, señalización, accionamiento y control.

#### Red de tierras

Deberá de preverse la formación de una red de tierras tanto para atender a las necesidades de los equipos de transformación, grupos electrógenos y red de baja tensión. Dicha red, por necesidades operativas, ya ha sido ejecutada habiendo sido previsto los puntos de conexión a la misma (a nivel de pavimento) para su posterior conducción hasta los puntos de conexión y distribución que se consideren necesarios.

El coste será posteriormente traspasado al adjudicatario del concurso, y abonando a EMT los gastos en los que ésta haya incurrido hasta el momento de la adjudicación.

#### Distribución en baja tensión (BT)

La distribución en BT desde los cuadros principales hasta los diferentes receptores o subcuadros se efectuará aprovechando los pasillos de servicios, zanjas, galerías y arquetas previstas. La distribución por la cara inferior del forjado deberá de prever la disposición de los elementos estructurales que permitan el paso ordenado de servicios.

#### Receptores, subcuadros y límites de suministro

En lo referente a la estación propiamente de GNC, el suministro incluye la totalidad de receptores ya sean de potencia, maniobra y control y su alimentación eléctrica.

En lo referente a los equipos de aspirado, lavado y suministro de aceites, el suministro comprende lo necesario para la coordinación de señales de activación con la puesta en servicio de la calle correspondiente coordinada con la semaforización, y la disponibilidad del volcado de datos del autobús para ser utilizado por lo elementos de control de dichas instalaciones.

#### Iluminación, ventilación y electrificación de espacios

La electrificación de espacios y locales quedan incluidos dentro del alcance del suministro, debiendo de atender a las siguientes condiciones:

- Iluminación del nivel superior exterior de acuerdo a necesidades, manteniendo una intensidad media de 50 lux en zonas no destinadas a trabajo y de 100 lux en zonas de trabajo / mantenimiento (sobre la cubierta de sala de compresores, bajo la marquesina de protección de módulo de almacenamiento).
- Iluminación de locales y espacios del nivel superior de acuerdo a condiciones de operación y seguridad (ventilación, detección de gas, iluminación, iluminación de emergencia,....)
- Iluminación de accesos entre niveles y rampa a nivel superior.
- Iluminación general (cenital) de nivel inferior proporcionando un nivel lumínico superior a los 150 lux.
- Iluminación de recintos de trabajo en nivel inferior.
- Iluminación de calle de llenado con el fin de proporcionar una intensidad media de 300 lux en el interior del bus cuando éste se ha estacionado para efectuar la carga.
- Iluminación de emergencia de nivel inferior.

#### 12.4.- De la instalación eléctrica-maniobra y control.

##### Operación estación

El sistema de control deberá de garantizar el funcionamiento automático de todo el conjunto de acuerdo a las necesidades de carga de EMT sin necesidad de actuación alguna por parte del personal de EMT, quien no dispondrá de acceso a nivel superior.

##### Gestión de calles de llenado

El cuadro de calles de llenado dispondrá de un circuito para cada una de ellas. Cada calle de llenado dispondrá asociado el funcionamiento del equipo de llenado de gas, equipo de llenado de aceite, activación del sistema de aspirado, activación del sistema de lavado exterior, sistema de descarga de datos billeteaje, iluminación de calle, semáforos de calle (entrada y salida) y sistema de reconocimiento de vehículos. Dicho conjunto podrá ser activado / desactivado por los operadores de EMT en función de la hora del día y básicamente del número de calles que se desean tener disponibles en cada momento.

La habilitación de la calle habilitará los receptores asociados debiendo por tanto de intercambiar las señales correspondientes y generando la señal de cambio de estado del semáforo de entrada (de rojo a verde).

El suministro incluye tanto los semáforos como el tendido de líneas de intercambio de información con los receptores asociados y la instalación de los equipos de descarga de billeteaje, los cuales serán proporcionados por EMT.

##### Gestión de operaciones de carga

Cuando la calle de llenado se encuentre activada se iniciará la aproximación de vehículos. Se deberá de disponer de un sistema de identificación del vehículo que habilite las operaciones de llenado una vez reconocido. Dicho sistema deberá de preverse para poder ser operativo durante el acceso del vehículo, considerando una velocidad máxima de 30 km/h y plenamente operativo. En este sentido se deberá prever que el fallo del sistema de reconocimiento dará lugar inmediatamente a la pérdida del turno de carga, dada la imposibilidad de circular marcha atrás en el horario de carga. El sistema deberá de proporcionar información clara del vehículo reconocido y estado de habilitación, tanto para el operador de la estación como para el conductor del vehículo.

Alcanzada dicha situación se establecerá el cambio de estado de los semáforos de salida, procediéndose a la habilitación de la operación de llenado.

Una vez efectuado el llenado, desconectada la pistola y efectuado el cambio de estado por parte del operador de la estación (mediante sistema que no pueda inducir a error ni a fallo) se efectuará cambio de estado del semáforo de salida con la correspondiente autorización al vehículo.

Los datos de la carga quedarán registrados en una base de datos la cual será posteriormente descargada a la base de datos de EMT de acuerdo a sus necesidades particulares.

Los equipos que deban de ser instalados a bordo del vehículo serán suministrados e instalados por el adjudicatario de las obras, debiendo de velar en todo momento por la idoneidad de los mismos, su correcto estado de mantenimiento, considerando su posible deterioro en condiciones normales de operación del autobús.

##### Instalación de aviso

La estación dispondrá de un sistema de avisos que proporcionará información a todo el personal del estado de la misma, claramente visible e identificables (situación de avería, tipología, condición de emergencia, habilitación, acceso abierto, acceso cerrado, vehículo

cargado listo para salir, espera,...). Dicha información deberá de ser visible tanto para los operadores de la estación como para los conductores de los vehículos.

### 12.5.- De la instalación de aire comprimido

La actuación de dispositivos de apertura / cierre automáticos será necesariamente efectuada con aire comprimido, quedando absolutamente prohibida la ejecución de instalaciones de maniobra con el mismo gas o con dispositivos tipo electroválvula. Ello es de aplicación tanto para los elementos de maniobra de la instalación principal como la asociada a los propios compresores, equipos de llenado. Las electroválvulas asociadas al control del paso del fluido de maniobra (aire) se encontrarán siempre dispuestas en las proximidades del elemento a maniobrar, disponiendo todas de leva que permita su actuación de forma manual.

El suministro comprende la instalación de producción de aire comprimido, acondicionamiento y red de distribución de acuerdo a necesidades.

### 12.6.- De la instalación de seguridad.

#### Red emergencia

Se dispondrá de una red de pulsadores de emergencia, acorde a las necesidades de operación y reglamentarias.

#### Red detección gas

Tanto en las zonas de trabajo del nivel superior como en las zonas de trabajo del nivel inferior existirán equipos de detección de gas que proporcionarán información visible, tanto en el nivel superior como en el inferior del % LIE que se dispone en cada espacio. Los sectores corresponderán con (zona exterior almacenamiento, recinto compresores 1, 2,...), zona de llenado). Si bien en el nivel inferior será meramente informativo, en el nivel superior, a la misma información se le desencadenará la maniobra correspondiente en cada caso.

#### Red detección incendios

Tanto en las zonas de trabajo del nivel superior como en las zonas de trabajo del nivel inferior existirán equipos de detección de incendios que proporcionarán información visible, tanto en el nivel superior como en el inferior de dichos estados. Los sectores corresponderán con (zona exterior almacenamiento, recinto compresores 1, 2,...), zona de llenado). Si bien en el nivel inferior será meramente informativo, en el nivel superior, a la misma información se le desencadenará la maniobra correspondiente en cada caso.

#### Instalación ventilación

Tanto los recintos de compresión como la zona de trabajo del nivel inferior deberán disponer de equipos de ventilación mecánica que eviten la formación de atmósferas explosivas y permitan la evacuación de humos en caso de incendio.

#### Instalación protección contra incendios

Con independencia de los dispositivos de detección anteriormente indicados, se instalarán los dispositivos de ventilación y equipos de extinción de incendio reglamentarios.

EMT ejecutará una red de agua contra incendios adicional tanto el nivel inferior como el nivel superior.

### 12.7.- De la instalación de comunicación-voz y datos

#### Comunicación

La estación deberá disponer de información relativa al estado de la misma, de los diferentes equipos, consumos, etc... Dicha información deberá de presentarse en una pantalla de visualización cuya información deberá de poder trasladarse, solo a efectos de visualización, al centro de control de la cochera, el cual se deberá de encontrar conectado vía red informática con dicho sistema. Dicho punto de red será directamente proporcionado por EMT en la sala de cuadros del nivel inferior.

También vía red informática se proporcionará descarga de datos de las operaciones de carga diaria en base de datos adecuada para su posterior tratamiento por parte de los servicios informáticos de EMT.

La generación de incidencias, seguimiento de las mismas y baja correspondiente se efectuará también vía red informática, debiendo de acordar previamente el proceso de dicha información con el fin de automatizarlo (pérdida de turno de un vehículo, estacionamiento, recarga, estado....)

Por parte de EMT se proporcionará también líneas de extensión telefónica para comunicación interna y salida al exterior vía centralita en la sala de cuadros de nivel inferior. Por parte del adjudicatario del servicio, se procederá a la prolongación de dichas líneas e instalación de terminales telefónicos.

En caso de que el adjudicatario del servicio precise disponer de pares telefónicos para el acceso directo al exterior, estos deberán ser directamente contratados con la compañía telefónica, siendo en cualquier caso proporcionados posteriormente junto con el resto a nivel de sala de cuadros de nivel inferior, para su extensión y conexión de receptores que considere oportunos (teléfono directo, fax, comunicación vía módem,...)

#### Videovigilancia

Por parte de EMT se implementarán sistemas de videovigilancia del conjunto de la cochera, para su uso interno y básicamente destinado al control de sus accesos.

El adjudicatario deberá contemplar la ejecución de sistemas de video vigilancia adicionales en coordinación con los servicios de seguridad de la EMT.

#### Control acceso

El acceso de personal y vehículos al recinto de compresión y desde éste al patio del Centro de Operaciones de Sanchinarro, o bien directamente al patio de dicho centro, está solo autorizado a personal debidamente acreditado por parte del adjudicatario y de EMT mediante tarjeta de acceso permanentemente visible. El acceso de otras personas, ya se trate de visitas o bien de mantenedores "puntuales" deberá de acreditarse en la entrada de EMT previa solicitud al responsable del Centro de Operaciones de Sanchinarro.

El acceso al nivel superior desde la vía pública (rampa) será directamente controlado por el adjudicatario del servicio, quien deberá mantener permanentemente informado a los servicios de vigilancia de EMT de los criterios seguidos, altas y bajas. Deberá de proporcionar acceso a los servicios de mantenimiento de las instalaciones ajenas dispuestas sobre este nivel (equipos de aspiración).

El adjudicatario deberá contemplar la ejecución de un sistema de control de acceso mediante barreras, tarjetas, ect.. en coordinación con los servicios de seguridad de la EMT.

### **12.8.- Condicionantes físicos de obra proyectada y ejecutada.**

Se expone a continuación las condiciones previstas para la utilización del emplazamiento, así como los espacios disponibles para los equipos, el paso de servicios, etc.

La estación de GNC queda dispuesta en el espacio indicado en los planos, constando de dos niveles. El nivel inferior es el utilizado para el paso de los vehículos y carga de los mismos, operación que se desarrolla al mismo tiempo que la descarga de datos de billeteaje de los vehículos, operaciones de limpieza interior, etc. En posición más adelantada, pero dentro del mismo vial, se dispone de equipo para dosificación de aceite lubricante y equipos de lavado exterior del vehículo. El nivel inferior cuenta con 9 calles de llenado, todas ellas idénticas excepto una que cuenta además con un equipo para el vaciado de buses. Dicho nivel será operado por personal de EMT o bien por empresas subcontratadas (por parte de EMT) para la ejecución de servicios específicos. Dicho nivel deberá de disponer de todas las medidas de seguridad acordes a la reglamentación vigente y adicionales encaminadas a dar continuidad al servicio y considerando en todo momento que se trata de un ambiente bajo una losa de hormigón, por tanto no directamente expuesto al exterior.

El nivel superior cuenta con edificaciones y ambientes destinados a la ubicación de los equipos de la propia estación, así como los equipos destinados a la aspiración – limpieza interior (fuera del alcance de su suministro). Dicho nivel cuenta con accesos hacia el nivel inferior mediante escaleras y de un acceso transitable por vehículos incluso de tipo pesado que directamente conduce a la vía pública. Existe una reserva de espacio de dicho nivel para el uso del adjudicatario, en caso de considerar la posibilidad de abrir un punto de repostado a vehículos ajenos a EMT. Como puede observarse en el plano adjunto, se ha previsto (en ejecución) la posibilidad de instalar hasta 9 compresores en la posición indicada, zona de almacenamiento, zona de cuadros eléctricos y control, centro de transformación, zona para grupos electrógenos, espacio para ERM,... El nivel superior se entiende de acceso restringido para adjudicatario del servicio en todas aquellas zonas que considere conveniente. Será responsabilidad de dicho adjudicatario gestionar el control de acceso a dicho nivel de acuerdo a sus necesidades y dando en cualquier caso acceso al mantenedor de los equipos de aspiración de aire, también ubicados en dicho nivel y de acuerdo a sus necesidades de operación. El control de acceso y la gestión de la seguridad de la plataforma superior debe efectuarse bajo la supervisión e indicaciones de EMT.

Entre el nivel superior y el nivel inferior se han previsto el paso de servicios, unos con destino a nivel de suelo del nivel inferior y otros con destino a la cara inferior del forjado. En el nivel inferior se han previsto galerías, zanjas y arquetas para permitir tanto el paso de servicios eléctricos como los de gas u otros fluidos. Por lo que se refiere a la cara inferior del forjado (techo del nivel inferior) será entregado directamente de obra, debiendo por parte del licitador prever las estructuras y medios de anclaje para el paso de la totalidad de servicios previstos. Dichos pasos deben de ser coordinados con otros servicios de la explotación (aceite, lavado, aspiración,...).

## 12.9.- Equipos de medida. Formas de medir y facturar.

Se ajustará a las siguientes prescripciones mínimas:

### Equipos de medida de gas

**La unidad de facturación se entiende será el kWh medido en los contadores máxicos de suministro de GNC.** Entendiendo que la unidad de medida es el Kg, diariamente deberá aportarse justificación de la composición media del gas, PCS y de su densidad, valores que deberán ser suministrados por la empresa distribuidora y en base al cual se efectuará el cálculo de la energía suministrada y a partir del cual se establecerá el valor de la factura.

Los equipos de medida serán verificados mensualmente por empresa independiente, disponiendo por parte de EMT la capacidad de solicitar verificaciones adicionales a su coste por parte de otras empresas. Dichos equipos serán precintados.

Serán tolerables errores de hasta el +/- 2% por equipo de medida durante su verificación, entendiéndose que la suma de dichos errores en el conjunto de la estación (9 surtidores) debieran de tender a anularse. En caso de no verificar dicha tendencia, dará derecho a reclamación por la parte afectada a efectuar la correspondiente reclamación.

### Energía eléctrica. Contratación de consumos y rendimientos.

Entendiéndose que el consumo eléctrico de la estación es directamente imputable al adjudicatario, se efectuará únicamente un seguimiento informativo de dichos consumos con el fin de solicitar el paro de equipos en caso de registrar consumos anormales o pérdidas de rendimiento.

Con carácter mensual se efectuará ensayo de prestaciones de cada compresor, durante el cual se procederá a la medida del caudal horario del mismo en Kg/h y el consumo eléctrico en kWh del motor principal, manteniendo un rango de presión de salida entre 230 – 250 bar. Fruto de dicho ensayo se obtendrá un ratio kg/kWh que deberá mantenerse constante a lo largo del tiempo. En caso de observar comportamientos anómalos, se podrá solicitar por parte de EMT la subsanación de dichos problemas ordenando el paro de dicho equipo.

Los equipos de medida serán verificados mensualmente por empresa independiente, disponiendo por parte de EMT la capacidad de solicitar verificaciones adicionales a su coste por parte de otras empresas. Dichos equipos serán precintados.

Serán tolerables errores de hasta el +/- 2% por equipo de medida durante su verificación, entendiéndose que la suma de dichos errores en el conjunto de la estación (9 surtidores) debieran de tender a anularse. En caso de no verificar dicha tendencia, dará derecho a reclamación por la parte afectada a efectuar la correspondiente reclamación.

### Gasóleo Grupos electrógenos.

El Centro de Operaciones de Sanchinarro operará completamente con vehículos a gas y por tanto no dispone de almacenamiento alguno de gasóleo.

Es por ello que el gasóleo para el funcionamiento de grupos electrógenos será directamente aportado por el adjudicatario, debiendo de responsabilizarse de su mantenimiento de niveles, así como de su renovación periódica.

No será imputable a EMT el gasóleo consumido.

### Agua potable y agua contra incendios

Su aportación se entiende gratuita por parte de EMT al adjudicatario, reservándose el derecho de negar el suministro cuando estime oportuno por ejemplo en caso de uso indebido, consumos no justificados u otras causas que estime anómalas.

## 12.10.-Sostenibilidad.

### Control de emisiones a la atmósfera

La estación dispondrá de un sistema de recuperación de gas, tanto procedentes de necesidades operativas para el vaciado de un vehículo, como procedentes de operaciones de conexión / desconexión de pistolas, así como las procedentes de vaciado de instalaciones.

La estación deberá de disponer de un sistema de control con información permanente tanto en nivel superior como en nivel inferior de el establecimiento de flujo en el colector de venteos a la atmósfera. En caso de activación, proporcionará la correspondiente señal que si bien no paralizará el funcionamiento de la operación, exigirá la resolución inmediata de la anomalía.

En lo referente a los compresores y en función de la tecnología adoptada, se dispondrá de información permanente del flujo de gas que se pueda establecer en referencia a las pérdidas de gas a través de sus cierres mecánicos (por lo general pérdidas a través de cárter y posteriormente a venteos y también del procedente de sistemas de filtrado). En caso de pérdida mayor de lo establecido, se dictaminará inmediatamente la parada de dicha máquina a fin de proceder a efectuar su correspondiente mantenimiento.

Mensualmente, el adjudicatario efectuará un balance de emisiones a la atmósfera que será presentado ante EMT.

#### Gestión de residuos y reciclaje

El adjudicatario será responsable de mantener en pleno orden de limpieza el nivel superior de la estación, así como de la gestión de sus residuos y reciclaje de los mismos siempre que ello sea posible.

Mensualmente, el adjudicatario efectuará un informe sobre los residuos generados y el tratamiento y salida de los mismos.

#### Aislamiento acústico

El adjudicatario deberá implementar los equipos y tratamientos de aislamiento acústico que precisen los habitáculos, chimeneas, extractores, tomas y dejes de aire, etc... que justifiquen el cumplimiento de la reglamentación y normativa vigente de aplicación.

### **12.11.- Prevención/Seguridad y Salud.**

El adjudicatario aportará un estudio de seguridad y salud para la fase de construcción y otro para la fase de explotación, donde claramente deberán de quedar indicada la afectación que o bien la actividad de construcción o bien la actividad durante la explotación conlleva sobre el resto de personal de la obra o bien de la explotación. Dicho plan deberá de prever los cursos de formación al personal como medio para sensibilizar al mismo de dichas medidas de prevención a considerar.

#### Fase de construcción

Durante la fase de construcción se desarrollará el correspondiente Plan de Seguridad el cual deberá de consensuarse con la actividad de la empresa constructora principal existente y de los protocolos de seguridad y salud ya establecidos, así como posibles interferencias con otros contratistas.

#### Fase de puesta en marcha

Durante la fase de puesta en servicio se sumará al correspondiente protocolo de seguridad la implementación de la operación de los autobuses en el Centro de Operaciones de Sanchinarro. En este sentido EMT aportará su propio plan y se deberá proceder a adaptar las necesidades de la construcción a dicha presencia.

#### Fase de explotación

El personal asignado a desarrollar sus funciones de forma permanente o esporádica deberá atender a un Plan de Seguridad Específico que, a parte de considerar todo lo relativo a sus funciones, deberá de atender a las indicaciones generales de EMT.

Aquel personal que el adjudicatario desee asignar funciones en momentos determinados de conducción de autobuses, deberá superar un curso de formación interno en EMT. Debe en cualquier caso, tenerse presente, que el movimiento de autobuses en las instalaciones de EMT no se rige por el código de circulación y que por lo tanto, los daños que puedan producirse por los vehículos a otros vehículos, instalaciones o personas no son cubiertos por los seguros convencionales (que sólo son de validez en la vía pública). En este sentido, la maniobra de vehículos por parte del adjudicatario asume los costes derivados de cualquier reparación o incidente por él provocado.

Durante la fase de explotación, con independencia de los servicios de prevención propios que disponga el adjudicatario, el personal asignado por parte de EMT a tareas de vigilancia de la seguridad tendrá potestad de informar a quien corresponda en caso de no cumplirse las normas de prevención establecidas en Plan de Seguridad, pudiendo en caso necesario solicitar la inmediata expulsión de dicho personal del centro de trabajo.

### **12.12.- Otras especificaciones complementarias.**

- Los equipos a suministrar serán acordes con las directivas CE de aplicación (máquinas, ATEX, PED y compatibilidad electromagnética). Además deberán cumplir con la reglamentación española en lo referente a instalaciones de gas y en concreto en lo referente en uniones soldadas y pruebas de resistencia y estanqueidad de dichos tramos. Finalmente el compresor será acorde a las indicaciones de UNE 60620 en lo referente a su configuración y elementos de seguridad.
- Cada compresor dispondrá montado a bordo del *skid* un transmisor de vibraciones y un equipo de medida de la cantidad de gas comprimido. En este caso, las vibraciones del equipo serán un parámetro de control / seguridad sobre el funcionamiento del equipo. En lo referente a la medida, deberá proporcionar directamente a través del PLC interno los parámetros asociados a la misma, así como un parámetro de relación entre los kilogramos comprimidos y la energía eléctrica absorbida. Dichos parámetros serán susceptibles de ser utilizados en modo de condición de alarma en caso de detectar valores con cierta desviación sobre lo esperado.
- El arranque del equipo, para motores de más de 200 kW, se efectuará bien mediante equipos tipo *Soft Star*, bien mediante variadores de frecuencia, no siendo admisibles arrancadores estrella triángulo y mucho menos arrancadores de tipo directo.

- La disposición, distancias y equipamiento asociado al módulo de almacenamiento serán acordes a las directiva CE de aplicación y también a la norma UNE 60620.
- Cada unidad de almacenamiento seccionable mediante válvula será considerada como un equipo a presión debiendo por tanto disponer del correspondiente certificado del conjunto. En concreto, cada equipo a presión deberá disponer de válvula de corte manual a la entrada y salida, válvula de retención a la entrada, válvula de corte automática a la salida, filtro coalescente a la salida, sistema de eliminación de condensados, punto de evacuación a colector de venteos, procedente de disparo de dispositivos de seguridad y / o líneas de vaciado a atmósfera, equipos de seguridad por sobrepresión acordes a directivas, en concreto válvula de seguridad y posibilidad de incorporar adicionalmente válvula de alivio, punto de vaciado del equipo con destino a colector de recuperación de gas.
- El conector de carga será adecuado al receptáculo instalado a bordo de los vehículos y homologado para carga rápida.
- La capacidad de paso de gas será acorde a las prestaciones solicitadas en cuanto a tiempo de carga, así como los posibles sistemas de compensación de temperatura y control de las condiciones de carga. En este sentido, la compensación debe prever en todo momento el calentamiento del gas en el interior del vehículo durante la carga.
- Asociado a los 9 equipos de llenado deberá disponerse de un equipo / instalación de control de operaciones de llenado. Básicamente se refiere a la dotación de un sistema de identificación a montar a bordo de cada uno de los vehículos y equipo de identificación en la estación. A través de la identificación automática del vehículo se habilitará la carga en el punto correspondiente y se almacenarán los datos de la carga efectuada. Todo ello quedará acumulado en un equipo que generará automáticamente un fichero diario y lo enviará directamente a la red de EMT. La configuración de dicho fichero será acorde a las necesidades indicadas por EMT. En modo adicional, deberá disponerse de terminales manuales de habilitación y gestión de operaciones de carga como mínimo cada dos isletas de carga con el fin de poder activar la secuencia en modo manual en caso de fallo de los equipos. El conjunto a suministrar deberá disponer de un funcionamiento contrastado y acorde a las necesidades de operación de EMT.
- Se procederá al suministro de la ERM acorde a las indicaciones de la compañía suministradora y acorde a las necesidades de los equipos de compresión instalados. Dispondrá como mínimo de doble línea de filtrado con regulación y VIS de máxima y mínima, la configuración de los equipos de medida será acorde a normas de la sociedad distribuidora, debiendo disponer como mínimo de dos equipos volumétricos, bypass, corrector, equipo de telemedida asociado,... Aguas debajo de la ERM se dispondrá el módulo de aspiración de la instalación, disponiendo como mínimo de una válvula de corte manual, otra de tipo automática y una válvula de retención. A partir de este punto se distribuirá el gas hacia la aspiración de cada compresor.
- La aspiración de cada compresor deberá de cumplir con indicaciones de norma UNE y disponer como mínimo de un equipo de filtrado que garantice en todo momento la idoneidad en la calidad del gas que entra en el equipo.
- Todos los posibles drenajes y condensados procedentes de los equipos de compresión, módulos de almacenamiento (incluidos filtros coalescentes) deberán converger en un colector y recogerse en un único punto, siendo independiente dicha instalación del colector de venteos a la atmósfera. La instalación podrá desdoblarse en caso de que los niveles de presión sean diversos.
- El aire procedente del centro de producción será distribuido hasta los puntos de consumo. La construcción de dicho colector preverá la existencia de puntos de purga, derivación de la línea, todo ello acorde a la buena práctica.
- La estación deberá dotarse de una instalación con posibilidad de recuperar los venteos que se produzcan de forma controlada, y en concreto los referentes a operaciones de desconexión de pistolas de carga, operaciones de vaciado de los depósitos de un autobús y operaciones de vaciado de módulos de almacenamiento.
- La estación dispondrá de dos cuadros de control:
  - Cuadro de control general. Dicho cuadro, a instalar en zona superior, gestionará el arranque, paro de los compresores así como el funcionamiento de toda la estación, tanto en lo relativo al funcionamiento general como en lo relativo a existencia de averías. El cuadro de control general estará conectado con los cuadros de todos los compresores proporcionando información del estado de cada unidad en todo momento. Toda la información será visible desde un terminal informático al que será posible conectarse a distancia.
  - Cuadro de control de planta baja. Dicho cuadro, a instalar en la planta inferior, en sala de control, se comunicará con el cuadro superior, ofreciendo un terminal de repetición de señales. Además dispondrá asociado todo lo referente a la habilitación de operaciones de llenado y control de las mismas. En este sentido, el equipo de control deberá proporcionar información permanente del estado de cada surtidor de gas, así como del caudal instantáneo en cada

momento y cantidad de gas acumulada durante la carga. Todo ello será visible desde un terminal informático al cual se podrá acceder a distancia. Dicho terminal quedará conectado en red con EMT y permitirá efectuar la descarga puntual de los datos del repostado. Asociado también a dicho panel de control se dispondrá de información procedente de equipos de detección de gas, detección de incendios, sistemas de emergencia,...

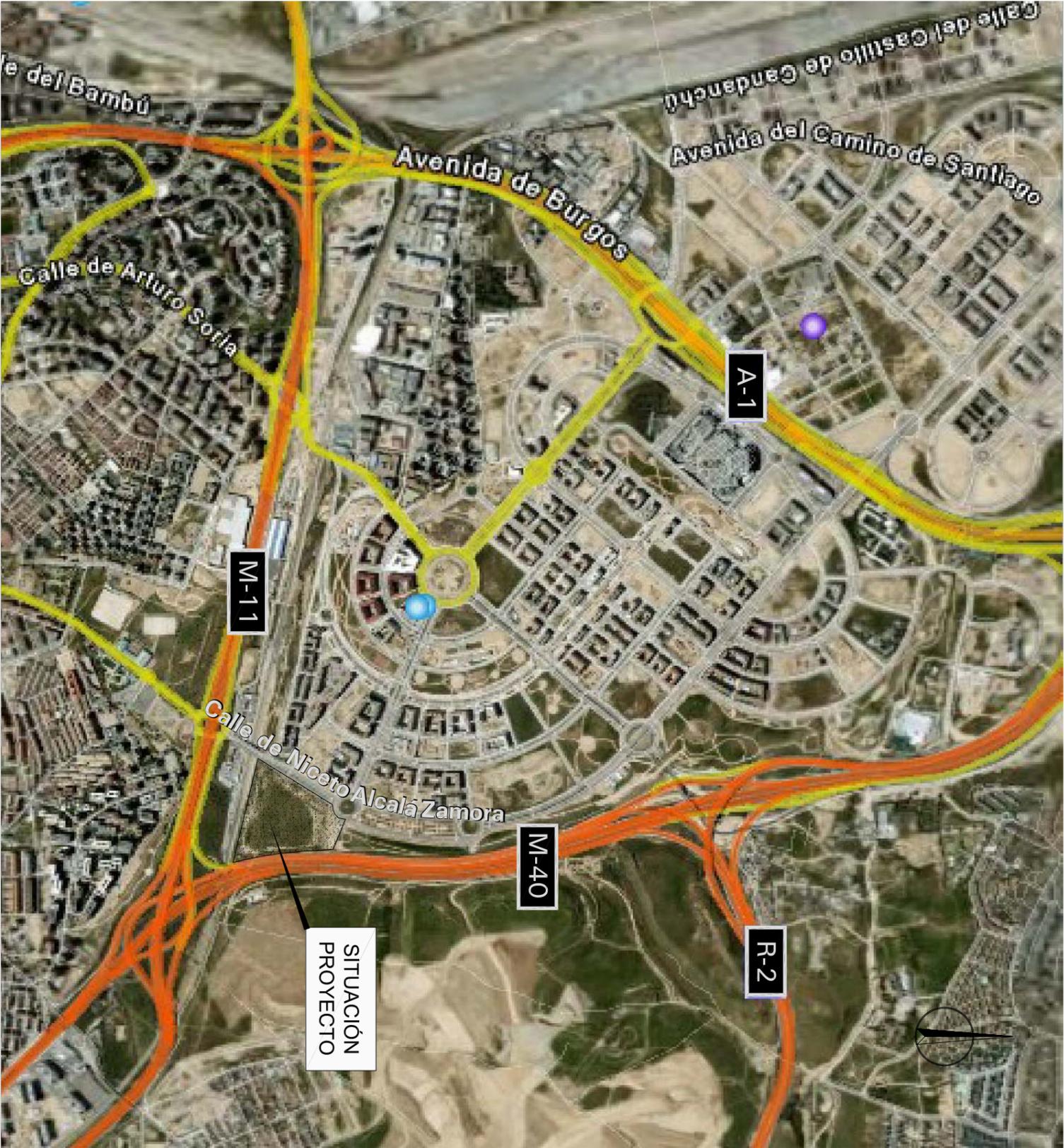
- La estación en su conjunto estará dotada con una serie de sistemas de seguridad que velarán por su funcionamiento seguro (pulsadores de emergencia acordes a indicaciones de norma UNE 60620, equipos de detección de gas en cada uno de los ambientes asociados a equipos de compresión, en la zona correspondiente a almacenamiento de gas, en la zona correspondiente a llenado de vehículos, equipos de detección de incendios en cada una de las cabinas de compresión, en la zona de repostado, equipos de aviso tanto en el nivel superior como en el nivel inferior, etc.
- El suministro incluye cualquier estructura y subestructura metálica que sea necesaria para efectuar el paso de servicios, tanto de los asociados directamente al alcance del suministro, como de los servicios diversos que conviven en la misma zona (instalación de alto vacío).
- Se deberá prever además una cubierta para la protección de la insolación sobre los equipos de almacenamiento, así como la cubierta asociada a los grupos electrógenos.
- Los elementos de seguridad horizontal y de seguridad vertical serán los necesarios de acuerdo a la reglamentación vigente en materia de seguridad. En concreto deberán quedar identificados los riesgos existentes en cada punto, limitaciones de acceso, desniveles (pintado a franjas en bordillos), sentidos de circulación, identificación de puntos críticos (pulsadores de emergencia, extintores), vías de evacuación,....

CAMBIO	DIBUJADO	REVISADO	FECHA:	N° REV.
2.02			14/04/08	0

CAMBIO	DIBUJADO	REVISADO	FECHA:	N° REV.

CAMBIO	DIBUJADO	REVISADO	FECHA:	N° REV.

CAMBIO	DIBUJADO	REVISADO	FECHA:	N° REV.



SITUACIÓN  
PROYECTO

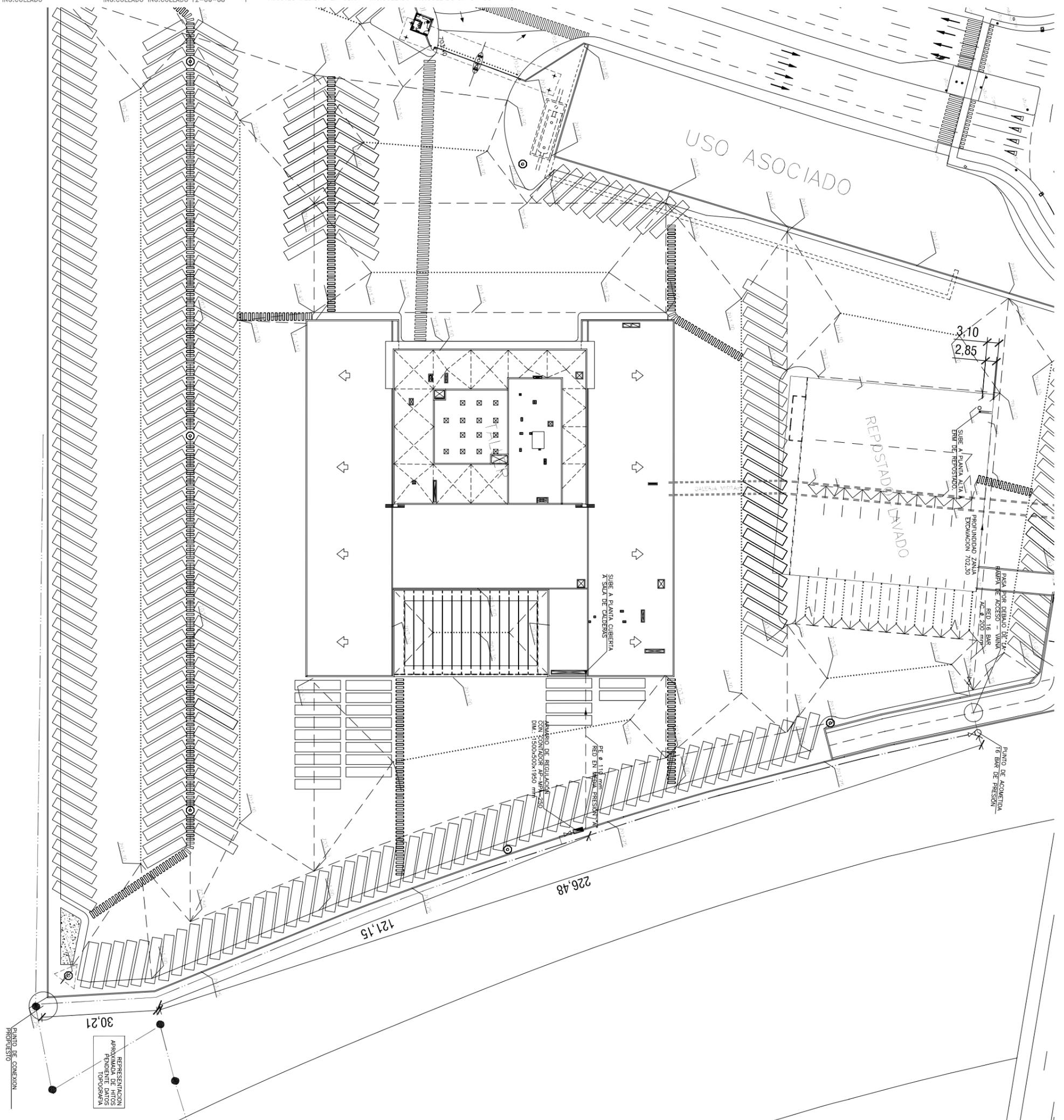
**NOMBRE DEL PROYECTO:**  
 PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN DEPÓSITO PARA 400 AUTOBUSES  
 ALIMENTADOS POR GAS NATURAL COMPRIMIDO (GNCC) EN LA  
 PARCELA DE E.M.T. DEL P.A.U. DE SANCHINARRO  
**2ª FASE: URBANIZACIÓN Y EDIFICACIONES**

**PROMOTOR:**  
 **EMT** EMPRESA MUNICIPAL DE  
 TRANSPORTES DE MADRID, S.A.  
 DIRECCIÓN DEL ÁREA DE MATERIAL  
 MOVIL E INSTALACIONES

TÍTULO DEL PLANO:

**SITUACIÓN**

**ESCALA:**  
 S/E  
**Nº PLANO:** 2.02 **HOJA Nº:** 1 DE 1  
**FECHA:** ABRIL 2009  
 ORIGINAL DIN A-1



REPRESENTACION  
APROXIMADA DE HITOS  
FOTODIAGRAMA  
TOPOGRAFIA

ARMARIO DE REGULACION  
CON TRANSFORMADOR AP-3/MPA-250  
DNI: 150000001990 rmm

226.48

121.15

30.21

3.10  
2.85

REPOSTADO  
LAVADO

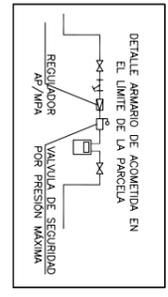
USO ASOCIADO

PUNTO DE CONEXION  
18 BAR DE PRESION

PASA POR DEBAJO DE TUBERIA  
DE ACCESO - VANIA  
RED 18 BAR  
RED 2.50 BAR

PROFUNDIDAD ZANJA  
EXCAVACION 702.30

SIBE A PLANTA ALTA  
EM DE REPOSTADO



- LEYENDA**
- TUBERIA ENTERRADA DE LA RED GENERAL
  - - - TUBERIA ENTERRADA DE LA RED INTERIOR
  - CONEXION ENTRE PLANTAS
  - ⊠ REGULADOR DE PRESION
  - ⊡ REGULADOR DE PRESION CON VALVULA DE MINIMA PRESION
  - ⊢ VALVULA DE SEGURIDAD POR PRESION MAXIMA
  - ⊣ VALVULA DE CORTE
  - ⊤ MAQUINA DE LAVADO MANUAL A GAS NATURAL
  - ⊥ BOMBA DE CALOR
  - ⊦ DEPÓSITO PARA ALMACENAMIENTO DE GAS
  - ⊧ QUADERAS A GAS NATURAL
  - ⊨ DETECTOR DE GAS
- NOTAS**
1. SE EMPLEARÁN PASAPUROS CUANDO LOS CONDUCTOS DE GAS ATRAVIESEN ELEMENTOS TALES COMO CERRAMIENTOS, PARTICIONES, EL PISO DE CUALQUIER TUBERIA DE GAS POR PATINILLOS, FALSO TECHOS, TALLER Y ZONAS NO VENTILADAS SE EFECTUARA BAJO TUBERIA ENVAJADA DE ACERO, CON SUS EXTREMOS VENTILADOS.
  2. LA SEPARACION ENTRE LAS CANALIZACIONES DE GAS Y OTRAS CANALIZACIONES DE SERVICIOS DE ELECTRICIDAD DE ALIBRO CON LA INSTALACION DE GAS SE EFECTUARA DE ACUERDO CON LO ESTIPULADO EN EL MANUAL DE INSTALACIONES RECEPTORAS EMITIDO POR GAS NATURAL Y R.D. 919/2006, 28 DE JULIO.
  3. LA SEPARACION ENTRE LAS CANALIZACIONES DE GAS Y OTRAS CANALIZACIONES DE SERVICIOS DE ELECTRICIDAD DE ALIBRO CON LA INSTALACION DE GAS SE EFECTUARA DE ACUERDO CON LO ESTIPULADO EN EL MANUAL DE INSTALACIONES RECEPTORAS EMITIDO POR GAS NATURAL Y R.D. 919/2006, 28 DE JULIO.
  4. LA INSTALACION DE GAS SE EFECTUARA DE ACUERDO CON LO ESTIPULADO EN EL MANUAL DE INSTALACIONES RECEPTORAS EMITIDO POR GAS NATURAL Y R.D. 919/2006, 28 DE JULIO.

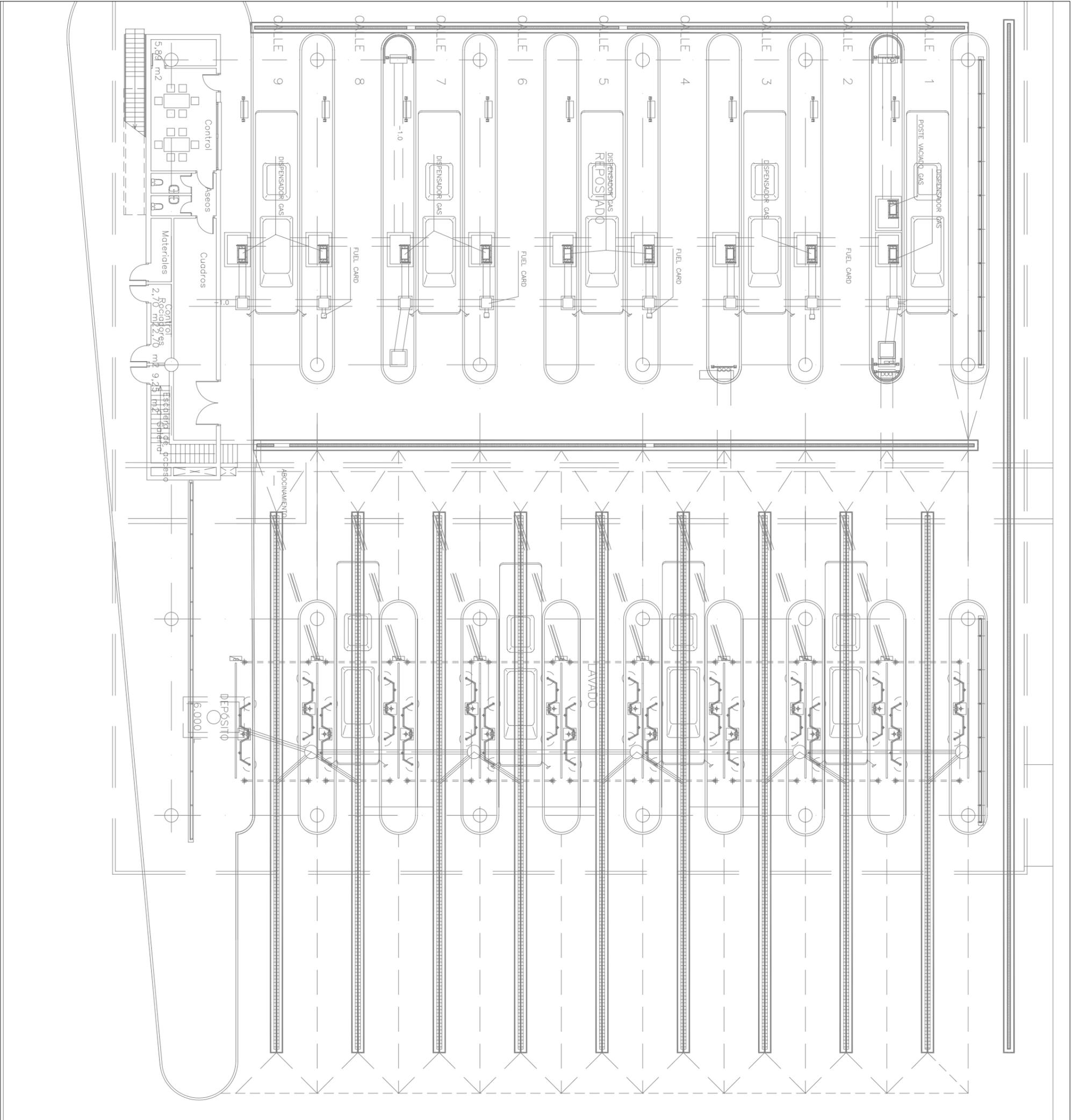
INSTALACION DE GAS NATURAL.  
PLANTA URBANIZACION.

1/500

2.23.1.1 1 1

ABRIL 2009

CAMBIO	DIBUJADO	REVISADO	FECHA:	N°REV.	CAMBIO	DIBUJADO	REVISADO	FECHA:	N°REV.	CAMBIO	DIBUJADO	REVISADO	FECHA:	N°REV.	CAMBIO	DIBUJADO	REVISADO	FECHA:	N°REV.	



NOMBRE DEL PROYECTO:

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN DEPÓSITO PARA 400 AUTOBUSES  
ALIMENTADOS POR GAS NATURAL COMPRIMIDO (GNC) EN LA  
PARCELA DE EM. I. DEL P.A.U. DE SANCHINARRO

2ª FASE: URBANIZACIÓN Y EDIFICACIONES

PROMOTOR:



EMPRESA MUNICIPAL DE  
TRANSPORTES DE MADRID, S.A.  
DIRECCIÓN DEL ÁREA DE MATERIAL  
MÓVIL E INSTALACIONES

ASISTENCIA TÉCNICA:

CONSTRUCTORA:

TÍTULO DEL PLANO:

EDIFICIO DE REPOSTADO  
PLANTA BAJA

ESCALA:



ORIGINAL DIN A-1

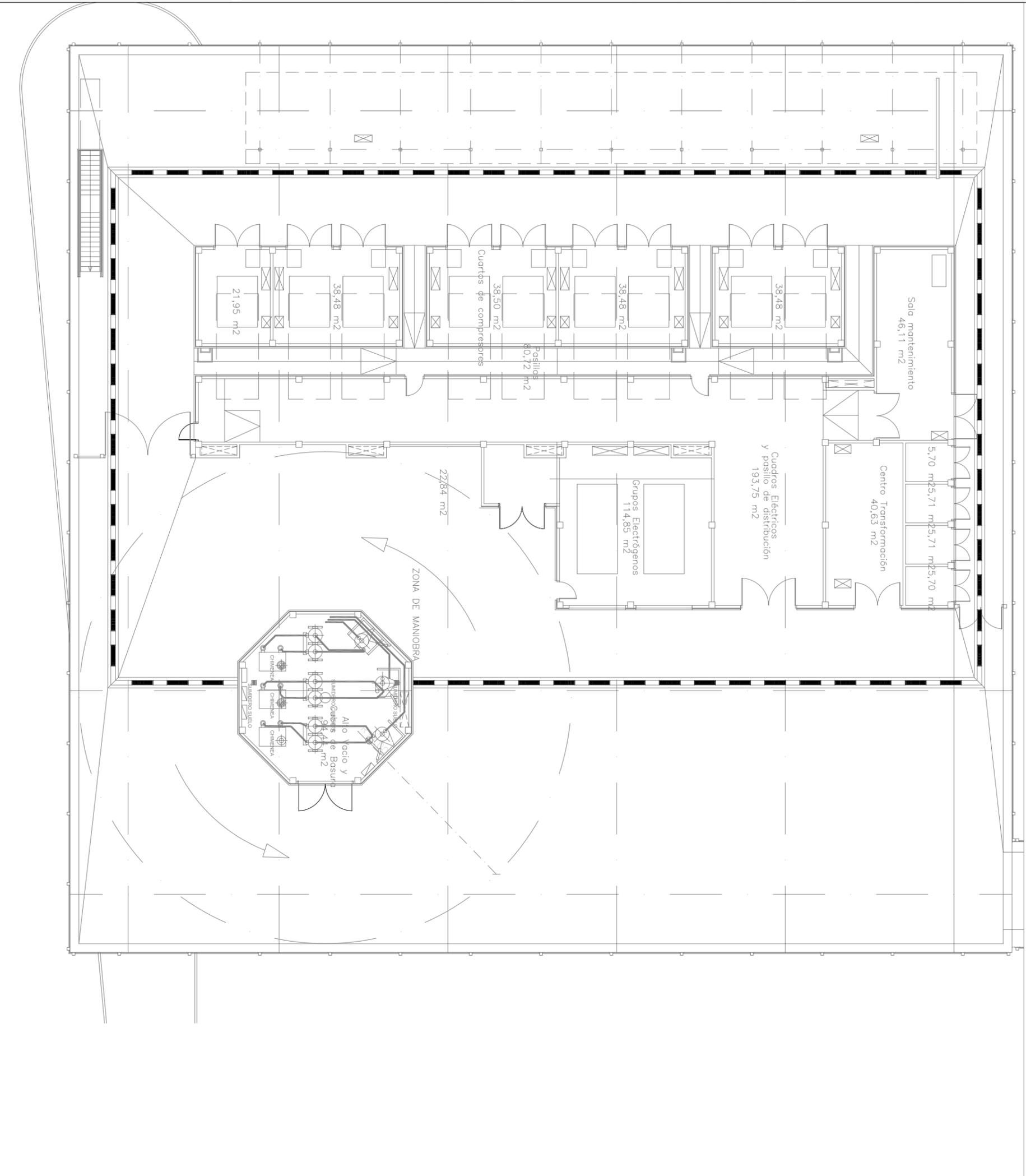
Nº PLANO:

HOLIA Nº: 1 DE 2

FECHA:

Mayo 2009

CAMBIO	DIBUJADO	REVISADO	FECHA:	Nº REV.	CAMBIO	DIBUJADO	REVISADO	FECHA:	Nº REV.	CAMBIO	DIBUJADO	REVISADO	FECHA:	Nº REV.	CAMBIO	DIBUJADO	REVISADO	FECHA:	Nº REV.	



NOMBRE DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN DEPÓSITO PARA 400 AUTOBUSES ALIMENTADOS POR GAS NATURAL COMPRIMIDO (GNC) EN LA PARCELA DE E.M.T. DEL P.A.U. DE SANCHINARRO**  
**2ª FASE: URBANIZACIÓN Y EDIFICACIONES**

PROMOTOR:  
**EMPIRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.**  
 DIRECCION DEL AREA DE MATERIAL MOVIL E INSTALACIONES

ASISTENCIA TECNICA:  
**EMTI**

CONSTRUCTORA:

TÍTULO DEL PLANO:  
**EDIFICIO REPOSTADO PLANTA PRIMERA**

ESCALA:  
 ORIGINAL DIN A-1  
 Nº PLANO: **2** DE **2**  
 FECHA: **Mayo 2009**

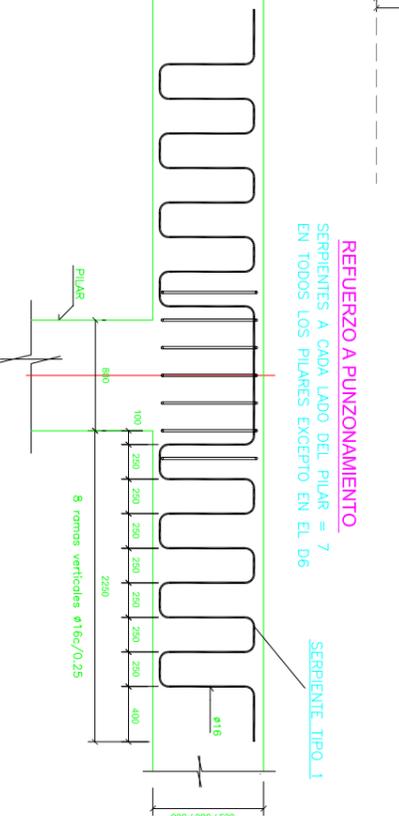
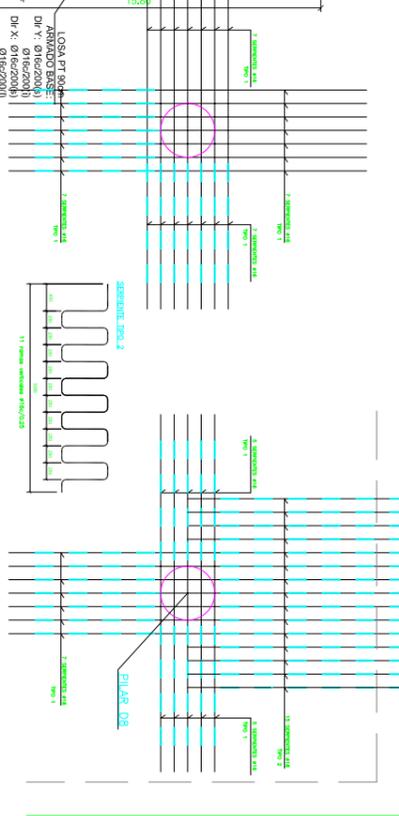
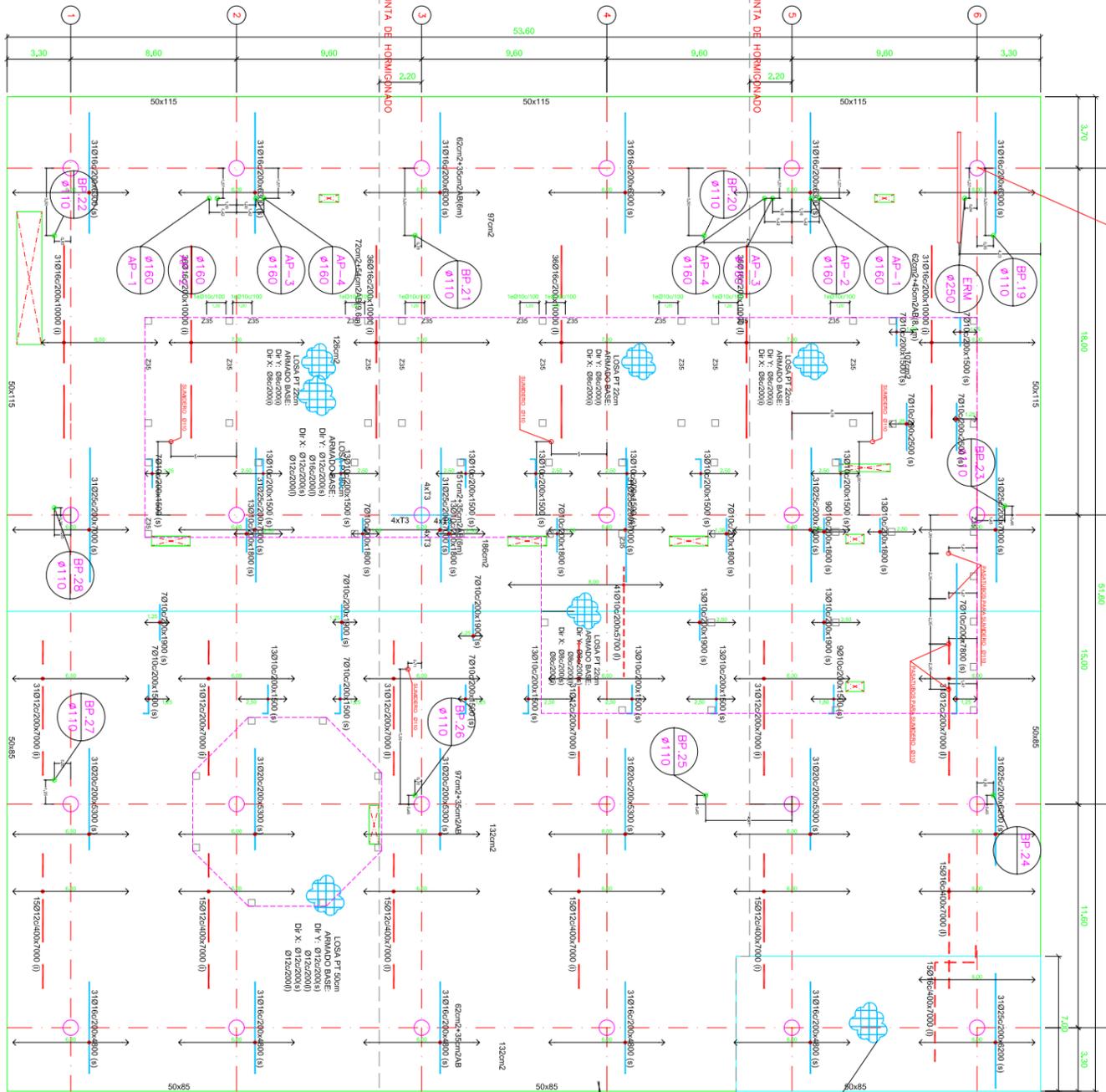
CAMBIO	DIBUJADO	REVISADO	FECHA:	N° REV.

CAMBIO	DIBUJADO	REVISADO	FECHA:	N° REV.
PILARES DE 35x35	V.H.	J. VEGAS	08.05.09	D-2

CAMBIO	DIBUJADO	REVISADO	FECHA:	N° REV.
BAJANTE ARM DE Ø250	J.CARLOS	J.TRIMiÑO	3.04.09	C
DET.PUNZONAM. PILAR D8	V.H.	J. VEGAS	23.04.09	D

CAMBIO	DIBUJADO	REVISADO	FECHA:	N° REV.
EMISION ORIGINAL	J.CARLOS	J.TRIMiÑO	19.12.08	A
punzonam.viga de borde	J.CARLOS	J.TRIMiÑO	12.03.09	B

faltan espigas muro hormigon separador baja y alta presion  
 MURO DE HORMIGON DE 2.5m DE ALTO, 20cm DE ANCHO, Y 5.72m DE LARGO



CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES				
HORMIGON	Tipo	RESISTENCIA (N/mm²)	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	TAMAÑO MÁXIMO DE AGREGADO (mm)
	H-30/B/20	30	1.50	25
ACERO DE ARMAR	HPO: B500S	LÍMITE ELÁSTICO: 500 N/mm²		
ELEMENTO: TUBOS				
ACERO DE POSTESADO	MONOCORRON ADHESIVO: 0.6"			
ELEMENTO: LOSAS				
HPO: Y 180 S7	CARGA UNITARIA MÁXIMA: 1800 N/mm²			

HIPÓTESIS DE CÁLCULO (SEGUN NORMA EHE)				
HIPÓTESIS DE CONTROL	COEFICIENTES DE SEGURIDAD			
CONTROL DE LA SECCION A NIVEL INTENSO	$\gamma_f=1.35$			
CONTROL ESTADISTICO DEL HORMIGON	$\gamma_c=1.50$			
CONTROL DEL ACERO A NIVEL NORMAL	$\gamma_s=1.15$			

LONGITUD DE ANCLAJE / LONGITUD DE EMPALME				
DIÁMETRO	POSICION I	POSICION II	POSICION I	POSICION II
6	150	250	6	450
8	200	300	8	600
10	250	400	10	750
12	300	480	12	900
16	400	620	16	1150
20	520	780	20	1500
25	820	1150	25	2300
32	1350	1900	32	3750

REFUERZO TIPO EN huecos (sin zuncho de borde)  
 Escala: 1/25 DINA1

DETALLE JUNTA DE HORMIGONADO  
 Escala: 1/25 DINA1

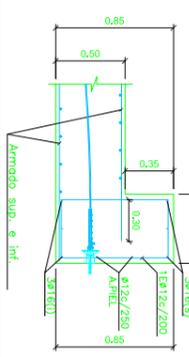
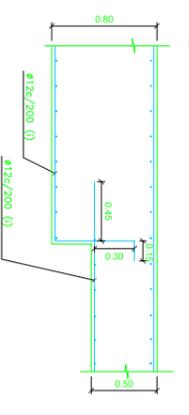
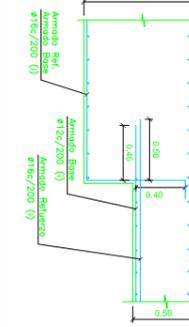
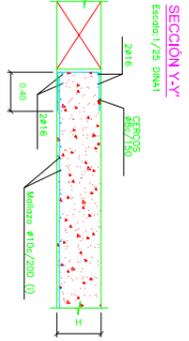
DETALLE ARMADO VIGA PERIMETRAL 50x115  
 Escala: 1/25 DINA1

DETALLE DISPOSICION ARMADURA EN CAMBIO DE ESPESOR LOSA DE 90 A 50 CM  
 Escala: 1/25 DINA1

DETALLE DISPOSICION ARMADURA EN CAMBIO DE NIVEL  
 Escala: 1/25 DINA1

DETALLE ARMADO VIGA PERIMETRAL 50x85  
 Escala: 1/25 DINA1

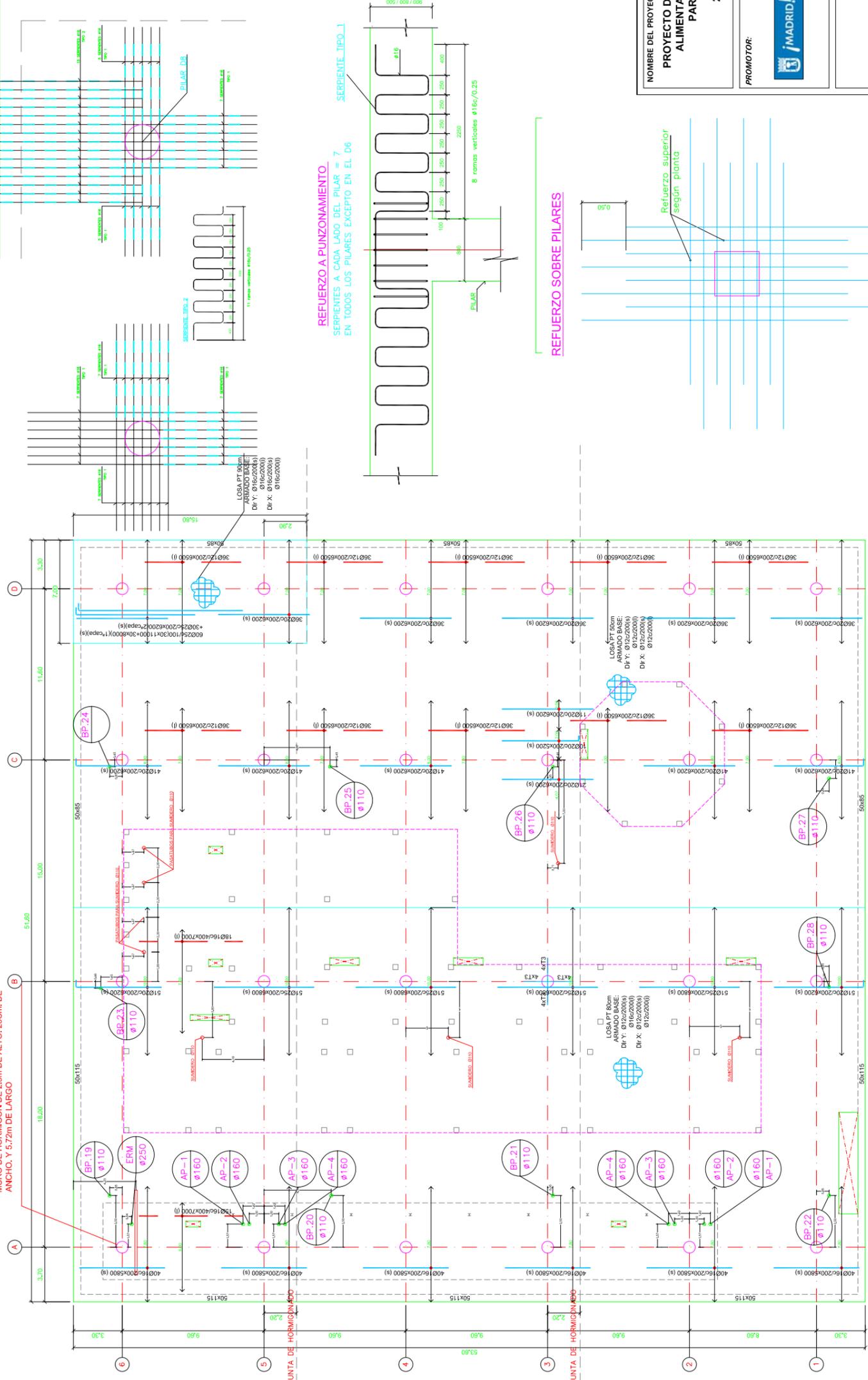
NOTA: SALVO INDICACION CONTRARIA SE DEBERAN RESPETAR LOS SIGUIENTES REQUERIMIENTOS:  
 \* LAS BARRAS SUPERIORES SE DECALARAN 0.50m.  
 \* LA SEPARACION DE LAS BARRAS SUPERIORES ES DE 0.20m.  
 \* LAS BARRAS SUPERIORES SE COLOCARAN DE TAL MANERA QUE QUEDEN SOBRE LAS BARRAS EN DIRECCION UNIFORME ("X").



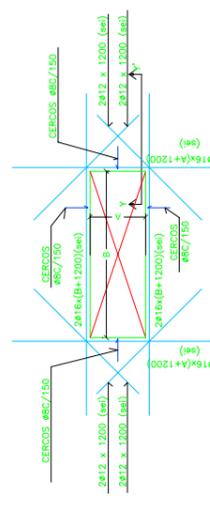
**PROMOTOR:** EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A. DIRECCION DEL AREA DE MATERIAL MOVIL E INSTALACIONES  
**ASISTENCIA TECNICA:**  
**CONSTRUCTORA:**  
**TITULO DEL PLANO:** EDIFICIO DE REPOSTADO, FORJADO PLANTA PRIMERA ARMADO EN -X-  
**ESCALA:** 1/150-1/25  
**Nº PLANO:** 2.07.2.1  
**FECHA:** 2007-04-1-0  
**HOJA Nº:** 1 DE 4  
**ORIGINAL:** DIN A-1  
**FECHA:** Mayo 2009

CAMBIO	DIBUJADO	REVISADO	FECHA: N°REV.
CAMBIO	DIBUJADO	REVISADO	FECHA: N°REV.
CAMBIO	DIBUJADO	REVISADO	FECHA: N°REV.
CAMBIO	DIBUJADO	REVISADO	FECHA: N°REV.
CAMBIO	DIBUJADO	REVISADO	FECHA: N°REV.
CAMBIO	DIBUJADO	REVISADO	FECHA: N°REV.
CAMBIO	DIBUJADO	REVISADO	FECHA: N°REV.
CAMBIO	DIBUJADO	REVISADO	FECHA: N°REV.
CAMBIO	DIBUJADO	REVISADO	FECHA: N°REV.
CAMBIO	DIBUJADO	REVISADO	FECHA: N°REV.

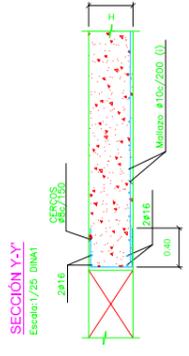
faltan esperas muro hormigón separador baja y alta presión  
MURO DE HORMIGÓN DE 2.5m DE ALTO, 20cm. DE ANCHO. Y 5.72m DE LARGO



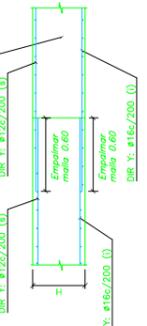
REFUERZO TIPO EN HUECOS (SIN ZUNCHO DE BORDE)  
Escala: 1/25 DNAT



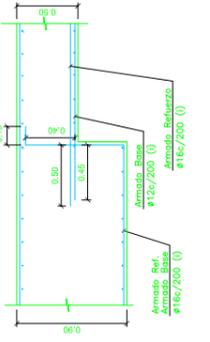
SECCIÓN Y-Y'  
Escala: 1/25 DNAT



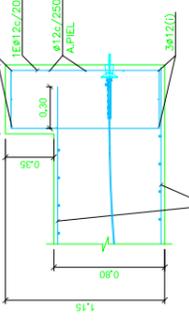
DETALLE JUNTA DE HORMIGONADO  
Escala: 1/25 DNAT



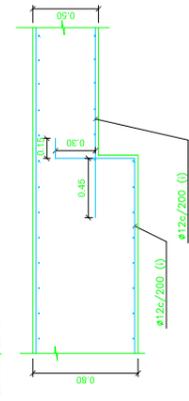
DETALLE DISPOSICIÓN ARMADURA EN CAMBIO DE ESPESOR LOSA DE 90 A 50 CM  
Escala: 1/25 DNAT



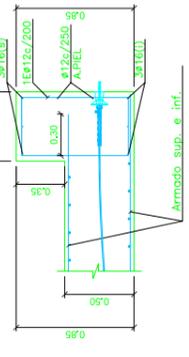
DETALLE ARMADO VIGA PERIMETRAL 50x115  
Escala: 1/25 DNAT



DETALLE DISPOSICIÓN ARMADURA EN CAMBIO DE NIVEL  
Escala: 1/25 DNAT



DETALLE ARMADO VIGA PERIMETRAL 50x85  
Escala: 1/25 DNAT



NOTA: SALVO INDICACION CONTRARIA SE DEBERÁN RESPETAR LOS SIGUIENTES REQUERIMIENTOS:  
 \* LAS BARRAS SUPERIORES SE DECALARAN 0,50m.  
 \* LA SEPARACIÓN DE LAS BARRAS SUPERIORES ES DE 0,20m.  
 \* LAS BARRAS SUPERIORES SE COLOCARÁN DE TAL MANERA QUE LAS BARRAS EN DIRECCIÓN DE LAS BANDAS ("Y") QUEDEN SOBRE LAS DIRECCIONES UNIFORME ("X").

**CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES**

HORMIGÓN	TAMARO MÁXIMO DE ARDO	REQUERIMIENTO NOMINAL
ELEMENTO	TIPO	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA N/mm <sup>2</sup>
LOSA	HP-30/8/20/1	30
BLANDA	20	1
25		

**ACERO DE ARMAR**

ACERO DE ARMAR	TIPO	TIPO	TIPO	TIPO	TIPO	TIPO	TIPO	TIPO	TIPO
ELEMENTO	TIPO	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA N/mm <sup>2</sup>	CONSISTENCIA	TIPO	TAMARO MÁXIMO DE ARDO	REQUERIMIENTO NOMINAL			
ACERO DE POSTESADO	MONOCORDÓN	ADHESIVO: 0,6"							

**ACERO DE ARMAR**

TIPO: Y 1860 S7 CARGA UNITARIA MÁXIMA: 1860 N/mm<sup>2</sup>

**HIPÓTESIS DE CÁLCULO (SEGUN NORMA EHE)**

**HIPÓTESIS DE CONTROL**

COEFICIENTES DE SEGURIDAD

CONTROL DE LA EJECUCIÓN A NIVEL INTENSO  $\gamma_{cr}=1,35$   $\gamma_{c}=1,50$

CONTROL ESTADÍSTICO DEL HORMIGÓN  $\gamma_{cr}=1,35$   $\gamma_{c}=1,50$

CONTROL DEL ACERO A NIVEL NORMAL  $\gamma_{cr}=1,15$   $\gamma_{s}=1,15$

- LOSA MACIZA e=50 cm
- PESO PROPIO = 12,5 kN/m<sup>2</sup>
- LOSA MACIZA e=80 cm
- PESO PROPIO = 20 kN/m<sup>2</sup>
- CARGA MUERTA ADICIONAL = 4 kN/m<sup>2</sup>
- SOBRECARGA = 5 kN/m<sup>2</sup>
- + CARGAS DE PILARES APEADOS COBERTA

**LONGITUD DE ANCLAJE LONGITUD DE EMPALME**

DIÁMETRO	POSICIÓN I	POSICIÓN II	DIÁMETRO	POSICIÓN I	POSICIÓN II
6	150	250	6	300	450
8	200	300	8	400	600
10	250	400	10	500	750
12	300	480	12	600	900
16	400	620	16	800	1150
20	500	780	20	1050	1500
25	620	1150	25	1650	2300
32	1350	1900	32	2700	3750

**NOMBRE DEL PROYECTO:**  
 PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN DEPÓSITO PARA 400 AUTOBUSES ALIMENTADOS POR GAS NATURAL COMPRIMIDO (GNC) EN LA PARCELA DE E.M.T. DEL P.A.U. DE SANCHINARRO

**2ª FASE: URBANIZACIÓN Y EDIFICACIONES**

**PROMOTOR:**  
 EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.  
 DIRECCIÓN DEL ÁREA DE MATERIAL MÓVIL E INSTALACIONES

**TÍTULO DEL PLANO:**  
 EDIFICIO DE REPOSTADO PLANTA PRIMERA ARMADO EN - Y -

**ESCALA:** 1/150-1/25

**Nº PLANO:** 2.07.2.1.1  
 200-042-D

**FECHA:** Mayo 2009

**HOJA Nº:** 2 DE 4

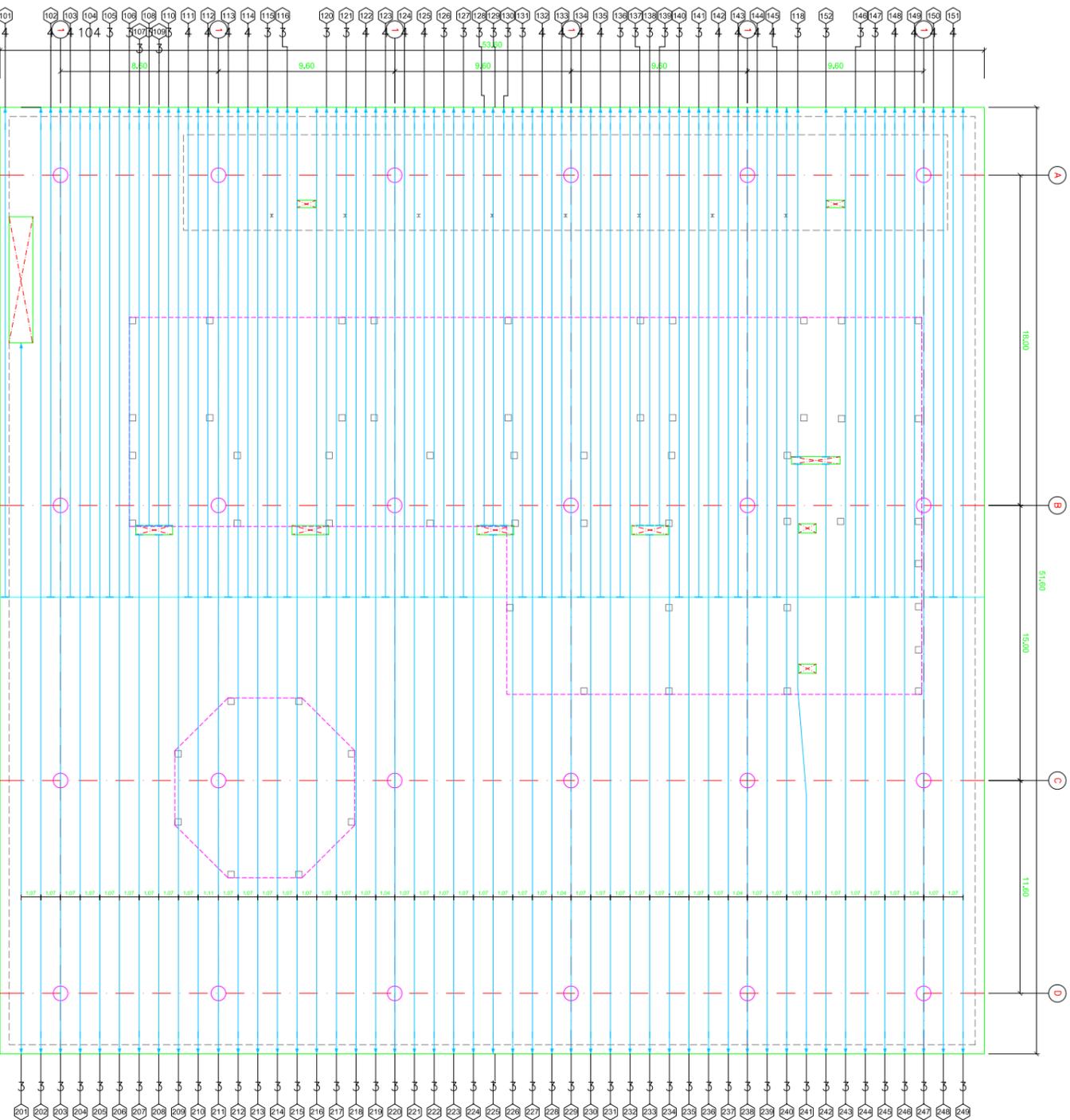
**ORIGINAL DIN A-1**

CAMBIO	DIBUJADO	REVISADO	FECHA:	N° REV.

CAMBIO	DIBUJADO	REVISADO	FECHA:	N° REV.

CAMBIO	DIBUJADO	REVISADO	FECHA:	N° REV.

CAMBIO	DIBUJADO	REVISADO	FECHA:	N° REV.
EMISION ORIGINAL	J.CARLOS	J.TRIMINO	26.02.09	A
NUMERACION CABLES	V.H.	J. VEGAS	19.05.09	B



FUERZA DE TESADO PARA CORDONES 0.6" 208.3KN

UNIFORMES	N° de cable	Cantidad	Long. Total (m)	Tendido		Longitud (m)			Empujón (mm)			
				Pas	Act	Esquema	1° Tendido	2° Tendido	3° Tendido	1° Tendido	2° Tendido	3° Tendido
	101 a 106	22	27.30	1	1	→	26.70			174	0	0
	107 a 110	12	23.40	1	1	→	22.80			148	0	0
	111 a 116	22	27.30	1	1	→	26.70			174	0	0
	118 y 152	6	19.65	1	1	→	19.05			124	0	0
	120 a 127	28	27.30	1	1	→	26.70			174	0	0
	128 a 130	9	23.40	1	1	→	22.80			148	0	0
	131 a 136	22	27.30	1	1	→	26.70			174	0	0
	137 a 139	9	23.40	1	1	→	22.80			148	0	0
	140 a 151	44	27.30	1	1	→	26.70			174	0	0
	201	3	40.00	0	2	→	38.80			252	0	0
	202 a 206	15	52.80	0	2	→	51.60			335	0	0
	207 y 208	6	29.50	0	2	→	28.30			184	0	0
	209 a 224	48	52.80	0	2	→	51.60			335	0	0
	225	3	29.50	0	2	→	28.30			184	0	0
	226 a 232	21	52.80	0	2	→	51.60			335	0	0
	233	3	29.50	0	2	→	28.30			184	0	0
	234 a 240	21	52.80	0	2	→	51.60			335	0	0
	241 y 242	6	33.35	0	2	→	32.15			209	0	0
	243 a 249	21	52.80	0	2	→	51.60			335	0	0

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES				
HORMIGÓN	TIPO	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA N/mm²	TAMAÑO MÁXIMO AGREGENTE NOMINAL mm.	REQUERIMIENTO
LOSA	H=30/20/	30	BLANDA 20	1
ACERO DE ARMAR	TIPO: B500S	LÍMITE ELÁSTICO: 500 N/mm²		
ELEMENTO: LOSAS	MONOCARRION ADHERENTE: 0.6"			
TIPO: Y 1600 57	CARGA UNITARIA MÁXIMA: 1600 N/mm²			

HIPÓTESIS DE CÁLCULO (SEGUN NORMA EHE)	
HIPÓTESIS DE CONTROL	COEFICIENTES DE SEGURIDAD
CONTROL DE LA EJECUCIÓN A NIVEL INTENSO	$\gamma_g=1.35$ $\gamma_q=1.50$
CONTROL ESTADÍSTICO DEL HORMIGÓN	$\delta_c=1.50$
CONTROL DEL ACERO A NIVEL NORMAL	$\delta_s=1.15$

- LOSA MACIZA e=50 cm =12.5 kN/m²
- PESO PROPIO e=80 cm =20 kN/m²
- LOSA MACIZA e=80 cm =20 kN/m²
- PESO PROPIO = 4 kN/m²
- CARGA MUERTA ADICIONAL = 5 kN/m²
- SOBRECARGA + CARGO I.A.P. 600KN
- + CARGAS DE PILARES APALDADOS OBLICUOS

NOMBRE DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN DEPÓSITO PARA 400 AUTOBUSES ALIMENTADOS POR GAS NATURAL COMPRIADO (GNC) EN LA PARCELA DE E.M.T. DEL P.A.U. DE SANCHIÑARRO**

2ª FASE: URBANIZACIÓN Y EDIFICACIONES

PROMOTOR:  
**EMT MADRID**

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.  
 DIRECCIÓN DEL ÁREA DE MATERIAL MÓVIL E INSTALACIONES

ASISTENCIA TÉCNICA:  
**EMT MADRID**

CONSTRUCTORA:  
**EMT MADRID**

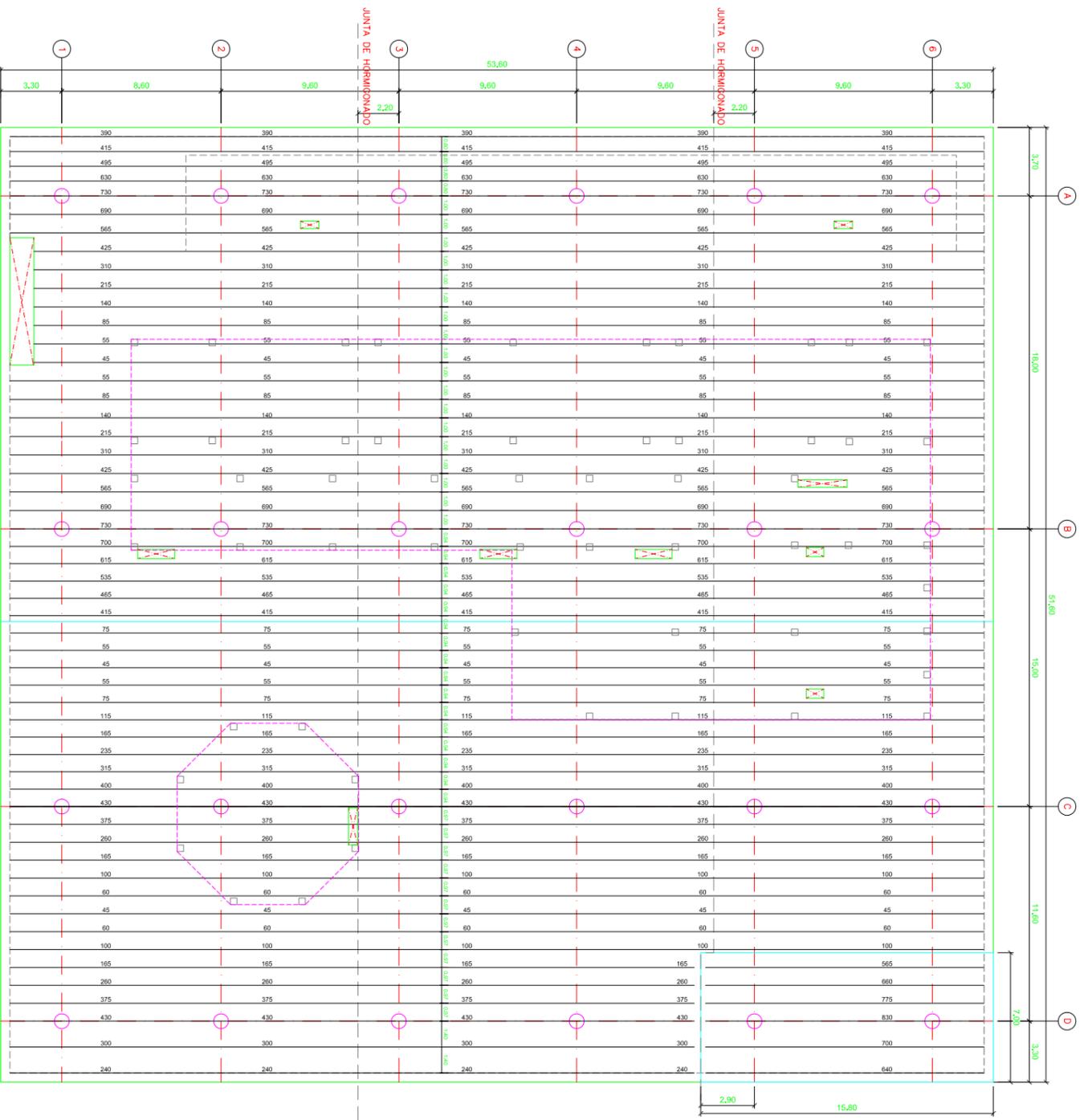
TÍTULO DEL PLANO:  
**EDIFICIO DE REPOSTADO, FORJADO PLANTA PRIMERA POSTESADO EN - X -**

ESCALA: **1/150**

Nº PLANO: **2.07.2.1.** HOJA Nº: **3 DE 4**

FECHA: **200-04-3-E** **Mayo 2009**

CAMBIO	DIBUJADO	REVISADO	FECHA:	N° REV.	CAMBIO	DIBUJADO	REVISADO	FECHA:	N° REV.	CAMBIO	DIBUJADO	REVISADO	FECHA:	N° REV.	CAMBIO	DIBUJADO	REVISADO	FECHA:	N° REV.	
EMISION ORIGINAL	V.H.	J.TRIMINO	07.04.09	A																
MODIF. ALTURA LOSA 90cm	V.H.	J. VEGAS	18.05.09	B																



CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES			
HORMIGÓN			
ELEMENTO	TIPO	RESERVA N/mm <sup>2</sup>	TAMANO MAYOR AMBIENTE NORMAL mm.
LOSA	#=30/20/1	30	BLANDA 20
			1
			25
ACERO DE ARMAR			
ELEMENTO	TODOS	TIPO: B500S	LIMITE ELASTICO: 500 N/mm <sup>2</sup>
ACERO DE POSTESADO			
ELEMENTO	LOSAS	MONOCORDON ADHERENTE: 0,6"	
TIPO: Y 1860 S7		CARGA UNITARIA MAXIMA: 1860 N/mm <sup>2</sup>	

**HIPOTESIS DE CALCULO (SEGUN NORMA EHE)**

**HIPOTESIS DE CONTROL**

CONTROL DE LA EJECUCION A NIVEL INTENSO  $\gamma_{dR}=1,35$   $\gamma_{cR}=1,50$

CONTROL ESTADISTICO DEL HORMIGON  $\gamma_{cR}=1,50$

CONTROL DEL ACERO A NIVEL NORMAL  $\gamma_{sR}=1,15$

- LOSA MAGZA e=30 cm =12,5 kN/m<sup>2</sup>
- PESO PROPIO =20 kN/m<sup>2</sup>
- LOSA MAGZA e=80 cm =40 kN/m<sup>2</sup>
- PESO PROPIO =40 kN/m<sup>2</sup>
- CARGA MUERTA ADICIONAL = 4 kN/m<sup>2</sup>
- SOBRECARGA = 5 kN/m<sup>2</sup>
- + CARRO I.A.P. 600KN
- + CARGAS DE PILARES APEDOS CUBIERTA

**NOMBRE DEL PROYECTO:**  
**PROYECTO DE EJECUCION DE UN DEPÓSITO PARA 400 AUTOBUSES ALIMENTADO POR GAS NATURAL COMPRIMIDO (GNC) EN LA PARCELA DE E.M.T. DEL P.A.U. DE SANCHINARRO**

**2ª FASE: URBANIZACION Y EDIFICACIONES**

**PROMOTOR:**  
 **EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, S.A.**  
 DIRECCION DEL AREA DE MATERIAL  
 MÓVIL E INSTALACIONES

**ASISTENCIA TECNICA:**

**CONSTRUCTORA:**

**TÍTULO DEL PLANO:**  
**EDIFICIO DE REPOSTADO, FORJADO PLANTA PRIMERA SOPORTES EN - X -**

**ESCALA: 1/150**

0 10 20 30 40 m

**Nº PLANO:** 2.07.2.1.  
**FECHA:** 200-044-B  
**MAYO 2009**

**HOJA Nº:** 4 DE 4