

# MEMORIA EXPLICATIVA DE LOS SISTEMAS DE INSTALACIONES

JUAN HURTADO DE MENDOZA Nº4

## DATOS DE LA INSTALACIÓN

Potencia Instalada:

KW Refrigeración: 1085,88 kW Calefacción: 1219,72KW

Superficie Climatizada (m<sup>2</sup>): 8000 m<sup>2</sup>

## ADAPTABILIDAD Y/O SINGULARIDAD DE LA SOLUCIÓN DEL PROYECTO:

La solución del proyecto de ventilación mediante recuperadores de Aire primario, climatización con sistemas VRV con recuperación, para la climatización de los diferentes locales, y espacios habitables, junto con la producción de ACS mediante bombas de calor, Aerotermia, confieren a este proyecto la singularidad del uso generalizado de sistemas de Expansión directa.

Todas las unidades exteriores se sitúan, cubierta, mientras que las unidades interiores se sitúan en cada local con demanda de climatización, de casete y baja silueta, aspectos que encajan en la rehabilitación del edificio, sus volúmenes, espacios arquitectónicos y las alturas con que el edificio contaba.

Del mismo modo las verticales de aire primario, contribuyen en eliminar distribución de aire en horizontal, sin menoscabo de la calidad de aire y el nivel de confort.

Se ha tenido en cuenta también las agrupaciones de sistemas de VRV en función de la ocupación y espacios comunes y zonas alquilables y demandas de cargas exteriores de los locales.

## EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA

El edificio incorpora medidas de ahorro y eficiencia energética tanto en el diseño de su envolvente como en el de sus instalaciones.

El objetivo es optimizar la autosuficiencia energética del edificio. Se trata de un edificio de geometría compacta, lo que permite reducir las pérdidas de calor y favorece la transmitancia térmica global del edificio.

Se dispone de una envolvente térmica de alta eficiencia, optimizando los aislamientos térmicos y aprovechando el diseño de la fachada con vidrios de altas prestaciones con valores de transmisión térmica  $<1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$

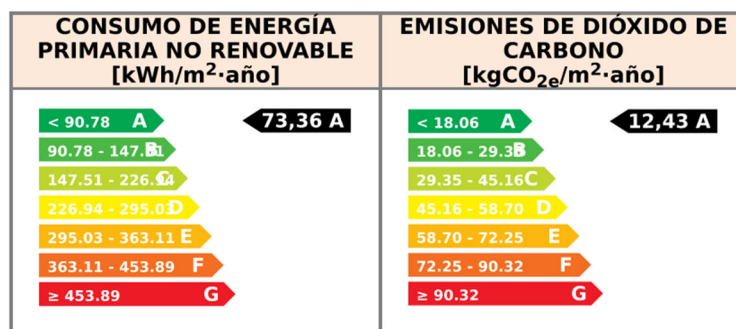
Las instalaciones del edificio se han proyectado con equipos y sistemas de climatización eficientes con alto rendimiento, así como con ventiladores de alta eficiencia. La iluminación es de tipo LED, de bajo consumo y elevada eficacia lumínica. Se maximiza la iluminación natural en todos los espacios de trabajo

La selección de las bombas de calor realizada con ESEER atractivo “ European Seasonal Energy Efficiency Ratio” confieren a estos equipos un valor añadido de cara a la demanda / consumo del edificio.

Para la aplicación estudiada, el sistema VRV es un 123% más eficiente en el uso de la energía y emisiones de CO2 que el sistema hidráulico por lo que este tipo de sistema de climatización se perfila como el idóneo si lo que buscamos es obtener la máxima potencia con el mayor ahorro energético.

Todo ello lleva al edificio a reducir la demanda y el consumo energético, consiguiendo una calificación energética de clase A tanto en emisiones de CO2 como en consumo de energía primaria no renovable

**CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:**



**ASPECTOS INNOVADORES APORTADOS A LA SOLUCIÓN DEL PROYECTO:**

Diseño Eficiente

El diseño compacto del edificio junto con una envolvente de alta eficiencia optimiza su desempeño energético durante la fase operacional del ciclo de vida del edificio, lo que se traduce en una reducción de emisiones de CO2e dentro del alcance 2 de la Huella de Carbono del edificio.

Todos los equipos disponen de ventiladores EC.

Iluminación

La iluminación mediante tecnología LED y con eficacia de luminaria de 70 lm/W contribuye al bienestar optimiza las condiciones de estudio y de trabajo y ejerce una positiva influencia en la vitalidad, concentración y capacidad de las persona.

La tecnología LED presente tiene las ventajas de una notable disminución en la frecuencia y el coste del mantenimiento, la alta calidad en la iluminación y un gran confort visual, en términos de rendimiento de color (colores vivos saturados de los objetos iluminados) y de control dinámico (espectro de la luz, conmutación instantánea y variación de la intensidad). Además, su intensidad y color se pueden regular, permitiendo ajustar la iluminación a las exigencias del usuario final.

### Control de iluminación

Se han dispuesto dispositivos tales como detectores de presencia en aseos, reguladores de intensidad para la iluminación de zonas comunes y el perímetro de las oficinas, iluminación natural, sistemas de sectorización zonales que contribuyen al ahorro de energía.

### Medidas de ahorro del consumo de AFS/ ACS

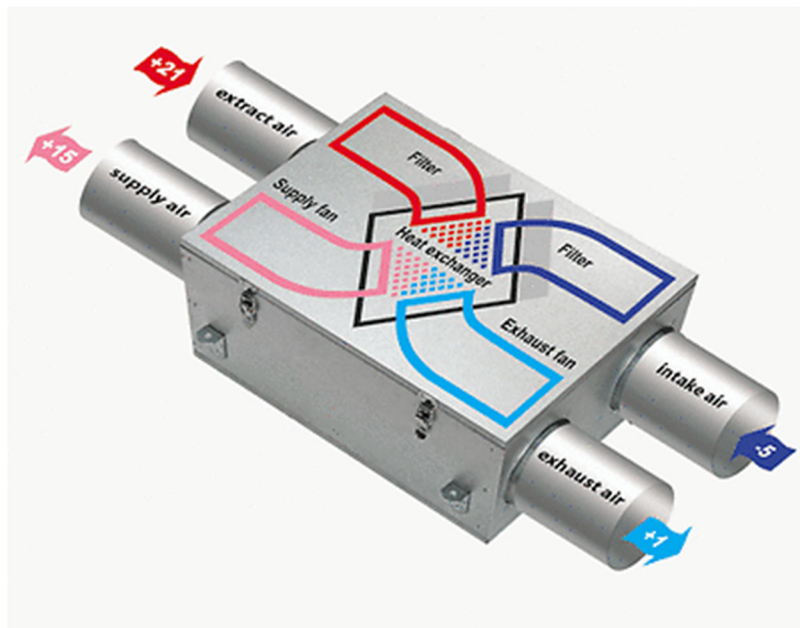
El edificio cuenta además con grifería de alta eficiencia con moderadores de caudal incorporados, los que permiten alcanzar un ahorro hasta del 40% contribuyendo a la reducción de la Huella Hídrica del edificio.

Con ellas se persigue un doble propósito: ajustar el consumo de agua caliente sanitaria, ahorrando a través de diferentes medidas, y economizar la energía empleada en su calentamiento, griferías y valvulería termostática, que permiten reducir el consumo de agua caliente también, sin que cambie de forma perceptible el nivel de confort del usuario.

### Climatización

#### Recuperación de calor del aire de ventilación

Sistemas de aire primario consistente en la instalación de recuperadores de calor del aire de ventilación. En el recuperador se produce un intercambio de calor entre el aire que sale del establecimiento y el que está entrando para la renovación de aire interior.

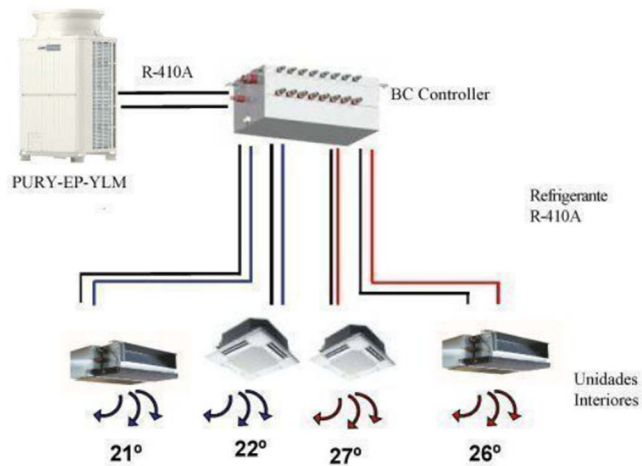


De esta manera se consigue disminuir el consumo de calefacción durante los meses de invierno, puesto que el aire exterior de renovación se precalienta en el recuperador, y en verano se reduce el consumo eléctrico asociado al aire acondicionado.

Esta medida de ahorro está contemplada en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios dado que los sistemas son mayores de tres metros cúbicos por segundo y su régimen de funcionamiento supera las 1.000 h/año. En estos casos, el rendimiento del sistema de recuperación ha de tener una eficiencia mínima del 45%.

La incorporación de SIAV "sistemas integrados de ahorro de ventilación" que contribuyen en el ahorro energético.

## SISTEMAS DE VRV



El edificio se climatiza mediante sistemas centralizados de VRV divididos por plantas o verticales con similares condiciones a climatizar y explotar

Los sistemas VRV tienen la capacidad de poder variar el volumen de refrigerante aportado a las baterías de evaporación-condensación, controlando así más eficazmente las condiciones de temperatura de las zonas a climatizar.

Los equipos VRV también ofrecen un rendimiento mayor, por tanto, para cubrir las demandas térmicas, se consume menos energía.

Las ventajas de estos equipos son las siguientes:

- Construcción más compacta, sencilla y robusta.
- Menor consumo para la misma producción térmica.
- Mayor vida útil.
- Periodos de mantenimiento más prolongados.
- Control más preciso.
- Funcionamiento más silencioso.
- Uso de refrigerante menos agresivo.

## AISLAMIENTO EN DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA

Con los niveles de aislamiento, se persigue reducir las pérdidas energéticas en la circulación de fluidos de las instalaciones, con lo que se consiguen ahorros energéticos importantes, en la producción de energía.

## USO EFICIENTE

El edificio cuenta con un sistema de BMS para monitorizar el rendimiento de las instalaciones, lo que permite moderar los consumos energéticos mejorando su desempeño adecuándolo a los usos requeridos. La monitorización facilita el adecuado mantenimiento de las instalaciones lo que prolonga su vida útil durante todo el ciclo de vida del edificio.

## CONTROL DE CONSUMOS

Mediante BMS se obtienen mediciones de los principales consumos energéticos (calefacción, refrigeración, ventilación, agua caliente sanitaria, iluminación interior, alumbrado exterior, etc.) y de los rendimientos de los equipos

## HISTÓRICOS DE CONSUMOS

Evaluación energética que incluye histórico de los consumos, definición de perfil mensual de demandas y consumos, distribución de consumos por, usos y áreas, y determinación de indicadores energéticos representativos.

## MEJORAS INTRODUCIDAS EN LA CALIDAD DEL AIRE INTERIOR (IAQ):

La exigencia de calidad del aire interior (IT 1.1.4.2) Cada local del edificio, se identifica con una categoría de aire interior (IDA), siguiendo los criterios tabla (IT 1.1.4.2.2):

Categoría	Descripción
IDA 2	Aire de buena calidad Oficinas, residencias (locales comunes de oficinas y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.
IDA 3	Aire de calidad media de oficinas

Las clases de filtración empleadas son función de la calidad del aire exterior (ODA) y de la calidad del aire interior requerida (IDA): IDA 1 IDA 2 IDA 3 IDA 4 ODA 1 F9 F8 F7 F5 ODA 2 F7 + F9 F6 + F8 F5 + F7 F5 + F6 ODA 3 F7 + GF\* + F9 F7 + GF + F9 F5 + F7 F5 + F6 \*GF = Filtro de gas (filtro de carbono) y, o filtro químico o físico-químico (fotocatalítico) y solo serán necesarios en caso de que la ODA 3 se alcance por exceso de gases. Se emplearán filtros previos en la entrada de aire exterior a la Unidad de tratamiento de aire

Los aparatos de recuperación de calor están protegidos con una sección de filtros de la clase F6 o más elevada.

## ADAPTABILIDAD Y/O SINGULARIDAD DE LA SOLUCIÓN DEL PROYECTO

El empleo de sistemas VRV ha configurado una adaptabilidad e integración arquitectónica. Respetuosa con el edificio y el entorno de la almendra central de Madrid; minimizando el espacio de cuartos de instalaciones y distribución de tuberías de mayor sección de sistemas de agua / aire.

Se ha minimizado sin perder los parámetros normativos y de confort en las distribuciones de energía por zonas comunes del edificio.

## EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA:

- Una envolvente térmica de alta eficiencia, optimizando los aislamientos térmicos y aprovechando la inercia térmica de la fachada.
- Sistema VRV con datos de un 123% más eficiente en el uso de la energía y emisiones de CO2 que el sistema hidrónico
- Equipos con ventiladores EC
- Agrupaciones de sistemas de VRV en función de la ocupación oficinas y las demandas de cargas exteriores de los espacios
- Lectura y actuación de sistemas mediante sondas de CO2 (función de la ocupación)
- Implantación de sistemas autónomos en función de uso/ horario

## ASPECTOS INNOVADORES APORTADOS A LA SOLUCIÓN DEL PROYECTO:

- Producción de ACS mediante Aerotermia.
- Instalación de VRV, con selección de equipos en función de la futura explotación del edificio ( sistemas por plantas/ oficinas ) .
- Instalación de recuperadores del 100 % del caudal.

## MEJORAS INTRODUCIDAS EN LA CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

- Instalación de recuperadores del 100 % del caudal

## MEMORIA

### CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

En el presente proyecto, se ha diseñado un sistema de climatización que dará cumplimiento a las exigencias vigentes en cuanto a bienestar e higiene, referentes al Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RD 1027/2007).

La instalación proyectada se basa en un sistema de expansión directa que permite abastecer a cada unidad terminal de frío y calor. El refrigerante llega a las múltiples unidades terminales que proporcionan frío y calor según sea necesario.

Además, el sistema incorporará un módulo de recuperación de calor para el suministro de frío o calor simultáneamente. En las salas técnicas racks u otros usos del proyecto se ha planteado un sistema autónomo especial para combatir las cargas sensibles producidas por los equipos que albergan, independientemente de la climatización del resto del edificio.

### ASPECTOS RELEVANTES DE LA INSTALACIÓN

La instalación de climatización y ventilación proyectada consta de diferentes elementos que acondicionarán el edificio. En este apartado se pretende narrar el enfoque del proyecto en los aspectos más relevantes de la instalación, tanto desde el punto de vista del diseño como del funcionamiento de la misma. Seguidamente se detallan las principales características según tipología de sala o sistema: La climatización de las oficinas se realiza mediante un sistema VRV con recuperación y unidades exteriores ubicadas en las plantas cubiertas del edificio más unidades interiores que se ubican en el techo de las diferentes estancias se instalarán unidades interiores tipo cassette de baja silueta. Se impulsará tanto el aire climatizado de las unidades interiores como el aire exterior debidamente tratado en el recuperador de calor de aire primario, mediante rejillas. El edificio tendrá necesidad de agua caliente sanitaria ACS y se dispondrá un equipo tipo bomba de calor aerotermia de uso exclusivo para la producción de ACS. Estos equipos se dispondrán en la cubierta del edificio.

El cálculo de cargas se lleva a cabo a partir de todos los elementos que afectan a la instalación, como pueden ser los cerramientos exteriores e interiores, las condiciones exteriores e interiores, la ventilación, etc. Para ello se utilizan herramientas informáticas en las que se introducen todos estos datos y se calcula la carga térmica de acuerdo con el día más desfavorable para la refrigeración y calefacción. Seguidamente se detallan los datos de partida de cada uno de los elementos de la base de cálculo.

**Descripción de los cerramientos** Los valores de los distintos coeficientes de transmisión de calor utilizados en este proyecto para el cálculo de las cargas térmicas. Los cerramientos utilizados corresponden a valores del proyecto y van en consonancia con lo que sería el cumplimiento del DB- HE1 de la limitación de la demanda energética del Código técnico de Edificación.

Los valores de transmitancia térmica y factor solar de cada tipología de cerramiento utilizado para el cálculo de cargas son los siguientes:

Cerramientos:

Factor Solar Cerramientos verticales exteriores 31,6%

Vidrios de Fachada: 1 W/(m<sup>2</sup>K)

Cerramientos aquapanel: 0,596 W/(m<sup>2</sup>K)

Muros cortina Shuco: 0.534 W/(m<sup>2</sup>K)

Cubiertas: 0,474 – 0,501 W/(m<sup>2</sup>K)

Particiones interiores 0,472 W/(m<sup>2</sup>K)

Condiciones exteriores de cálculo Los valores adoptados como condiciones exteriores de cálculo en este proyecto se han obtenido del Instituto Nacional de meteorología, en lo relativo a las temperaturas y considerando las variaciones horarias y mensuales de las mismas de acuerdo con UNE 100014/de la Norma UNE 100001-2001/de la guía técnica de condiciones climáticas exteriores de proyecto del IDAE. Para los valores de la radiación solar sobre las superficies de la envolvente del edificio se han tomado valores según ASHRAE, los cuales se han modificado para tener en cuenta el efecto de reducción por la atmósfera. Condiciones climáticas exteriores de cálculo Estación Temperatura seca (°C) Temperatura húmeda coincidente (°C) Invierno -4,4 -6,7 Verano 36,1 20,6

Condiciones interiores de cálculo Las condiciones de cálculo para temperatura y humedad interior para la mayoría de los espacios se basan en Estación Temperatura Interior (°C) Humedad Relativa (%) Verano 24 45 – 60 Invierno 22 40 – 60

#### INFORMACIÓN ADICIONAL DEL PROYECTO; POR QUÉ DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:

- Solución de VRV con recuperación, capaz de producir frío y calor simultáneamente. Selección de sistema de expansión por su compacidad, y baja demanda de espacio técnico en salas de producción y distribución de elevada.
- Un 123% más eficiente en el uso de la energía y emisiones de CO<sub>2</sub> que el sistema hidrónico.
- Bajo nivel sonoro de los equipos



# CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE OBRA TERMINADA

## ETIQUETA

### DATOS DEL EDIFICIO

Normativa vigente construcción / rehabilitación

CTE HE 2019

Referencia/s catastral/es

1792102VK4719D

Tipo de edificio

Dirección

Municipio

C.P.

C.Autónoma

OFICINAS

CALLE JUAN HURTADO MENDOZA N° 4

MADRID

28036

MADRID

### ESCALA DE LA CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

Consumo de energía  
kW h / m<sup>2</sup>año

Emisiones  
kg CO<sub>2</sub> / m<sup>2</sup>año

**A** más eficiente

**73**

**12**

**B**

**C**

**D**

**E**

**F**

**G** menos eficiente

### REGISTRO

10/545026.9/22

05/09/2032

Válido hasta dd/mm/aaaa

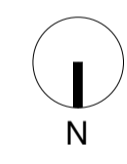
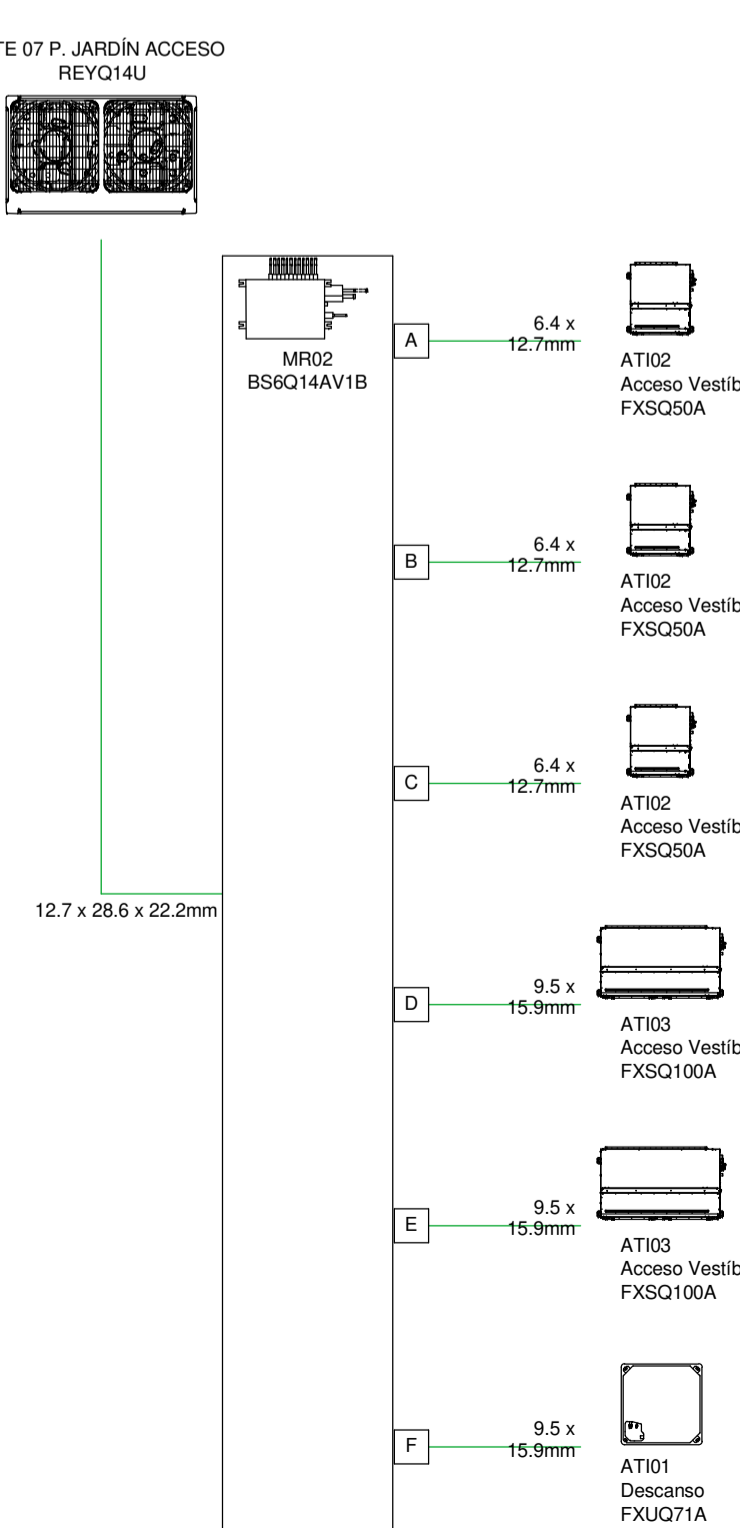
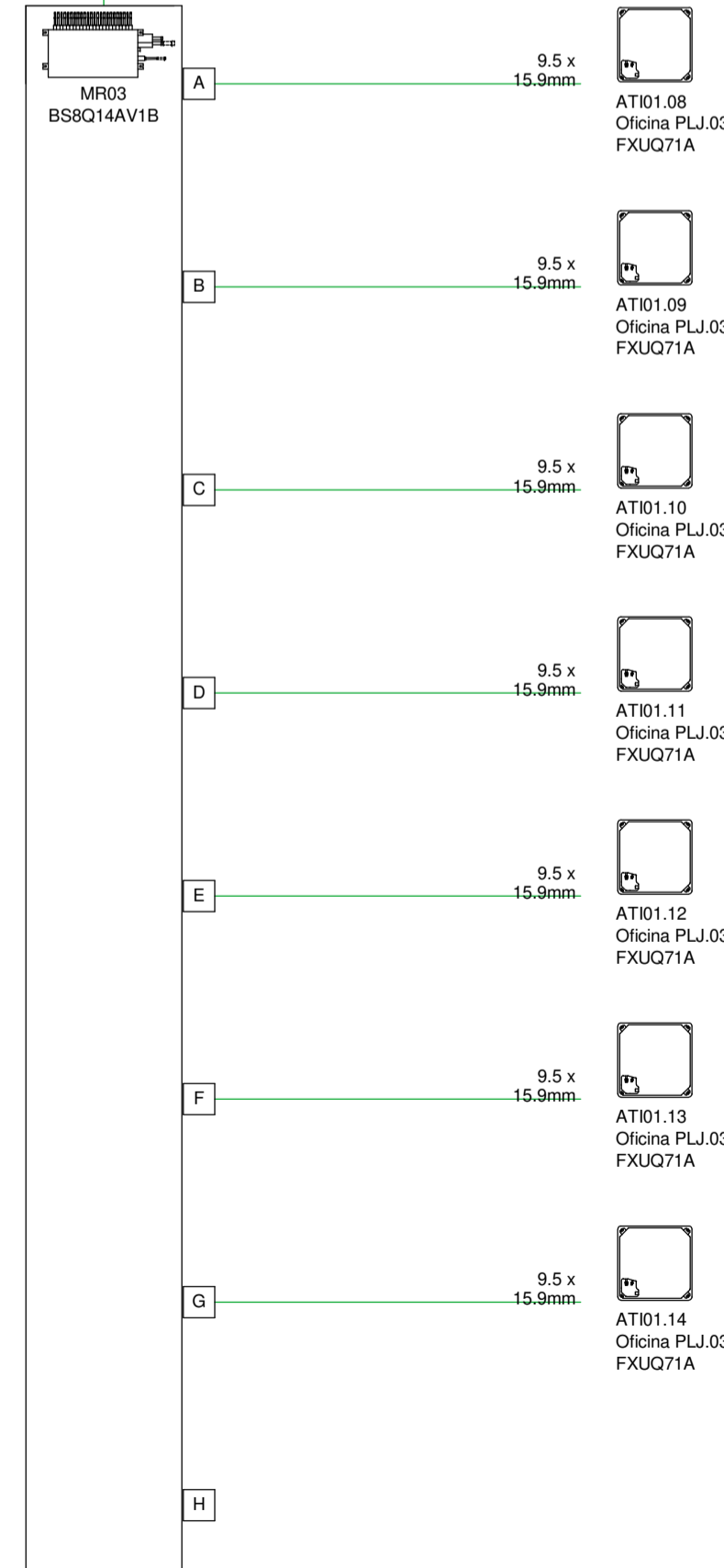
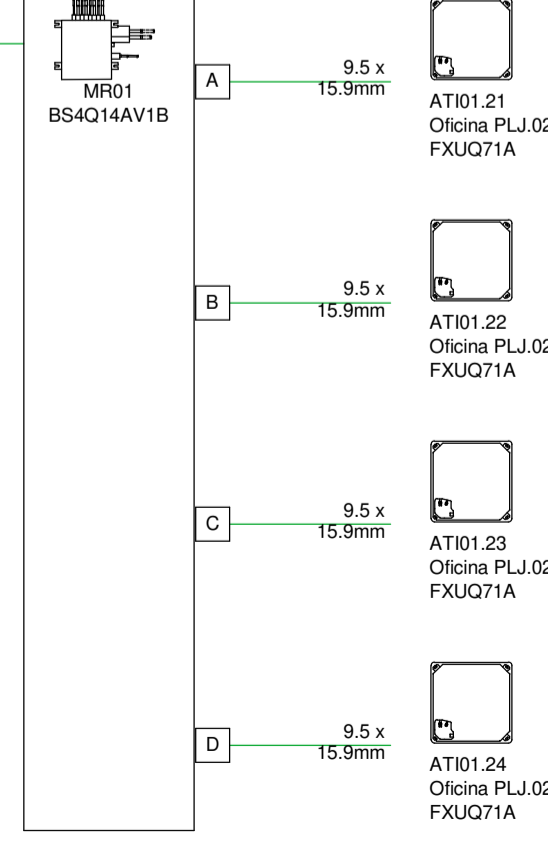
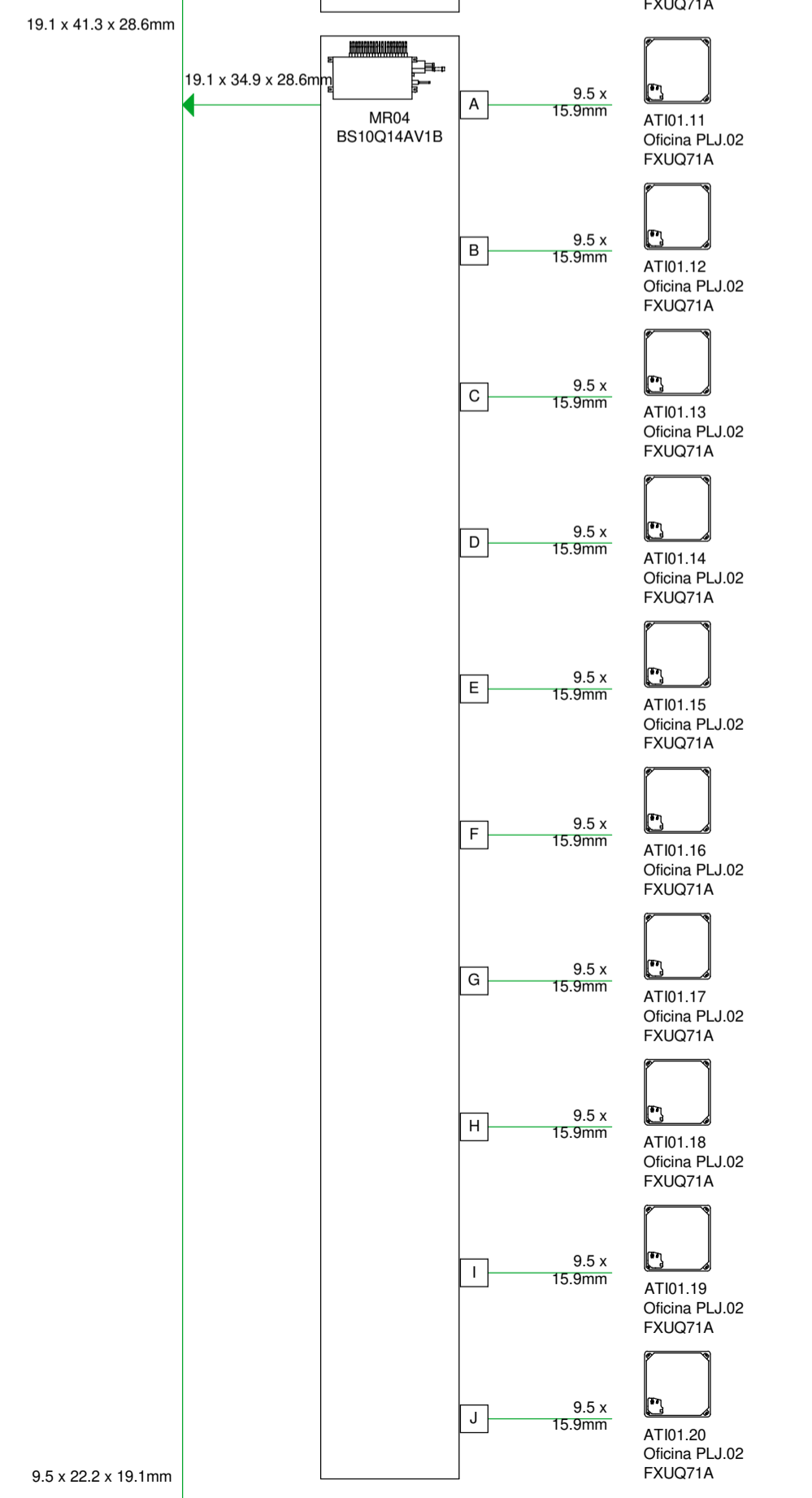
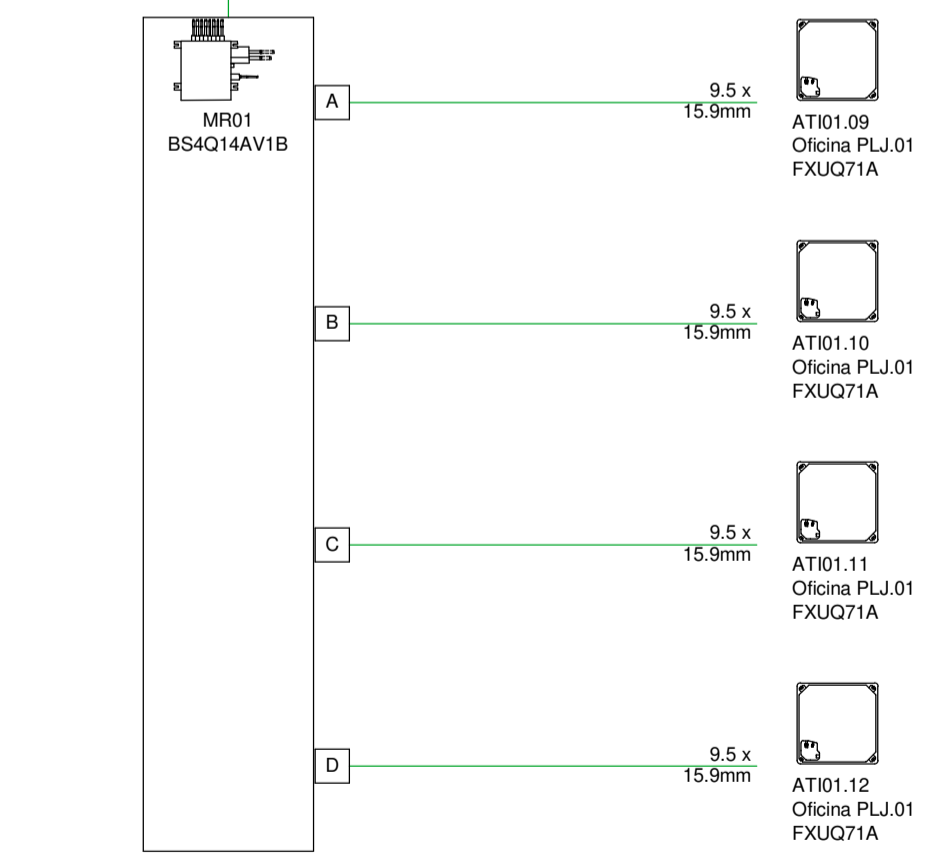
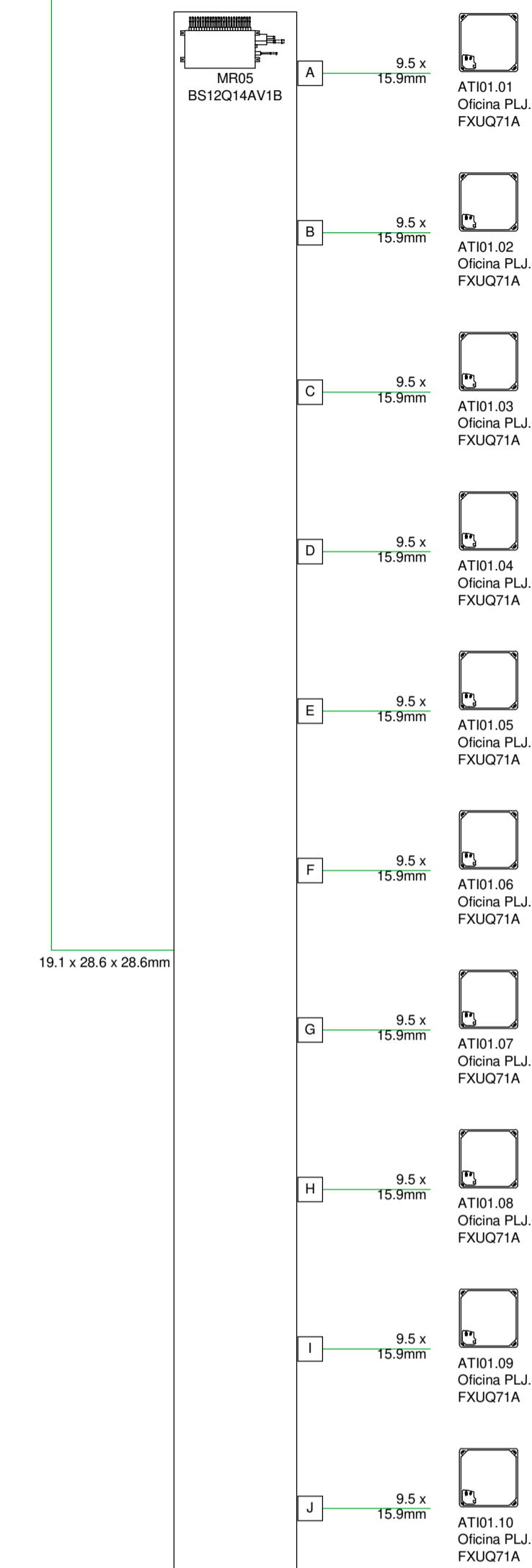
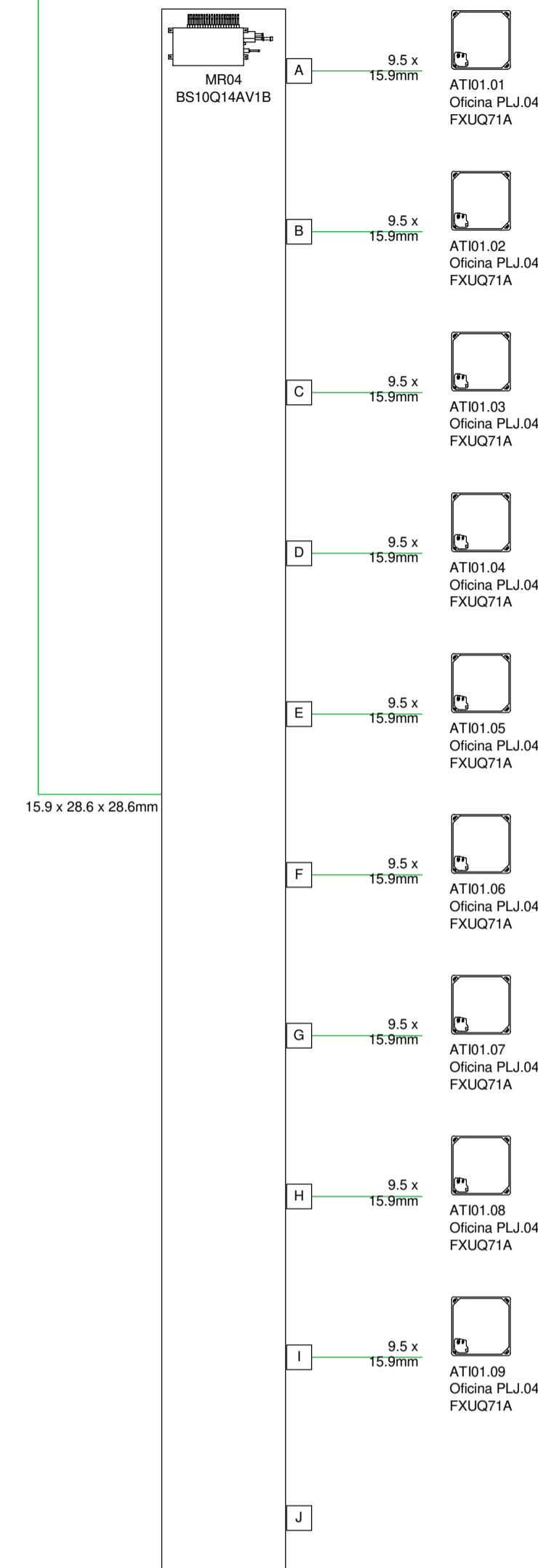
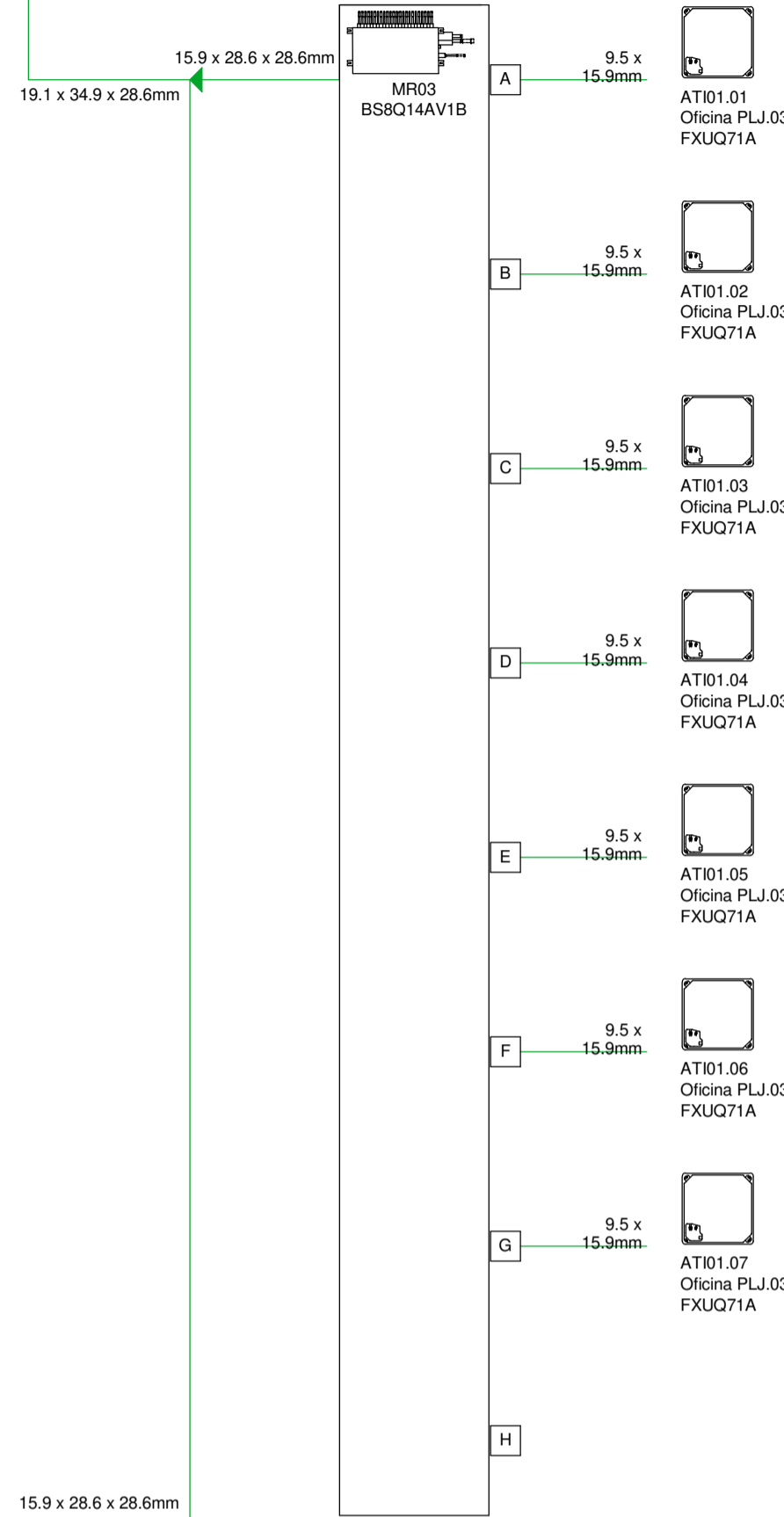
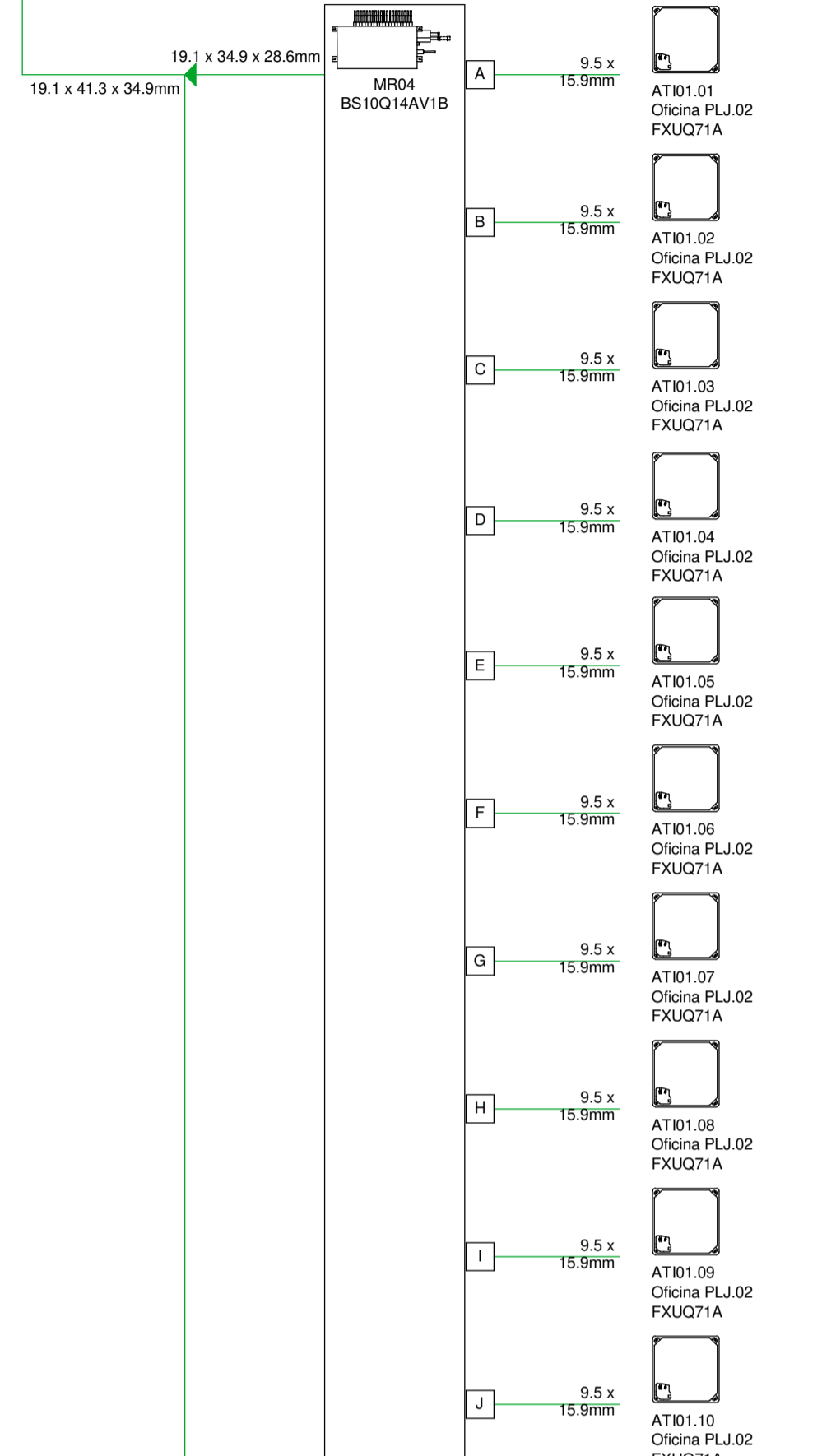
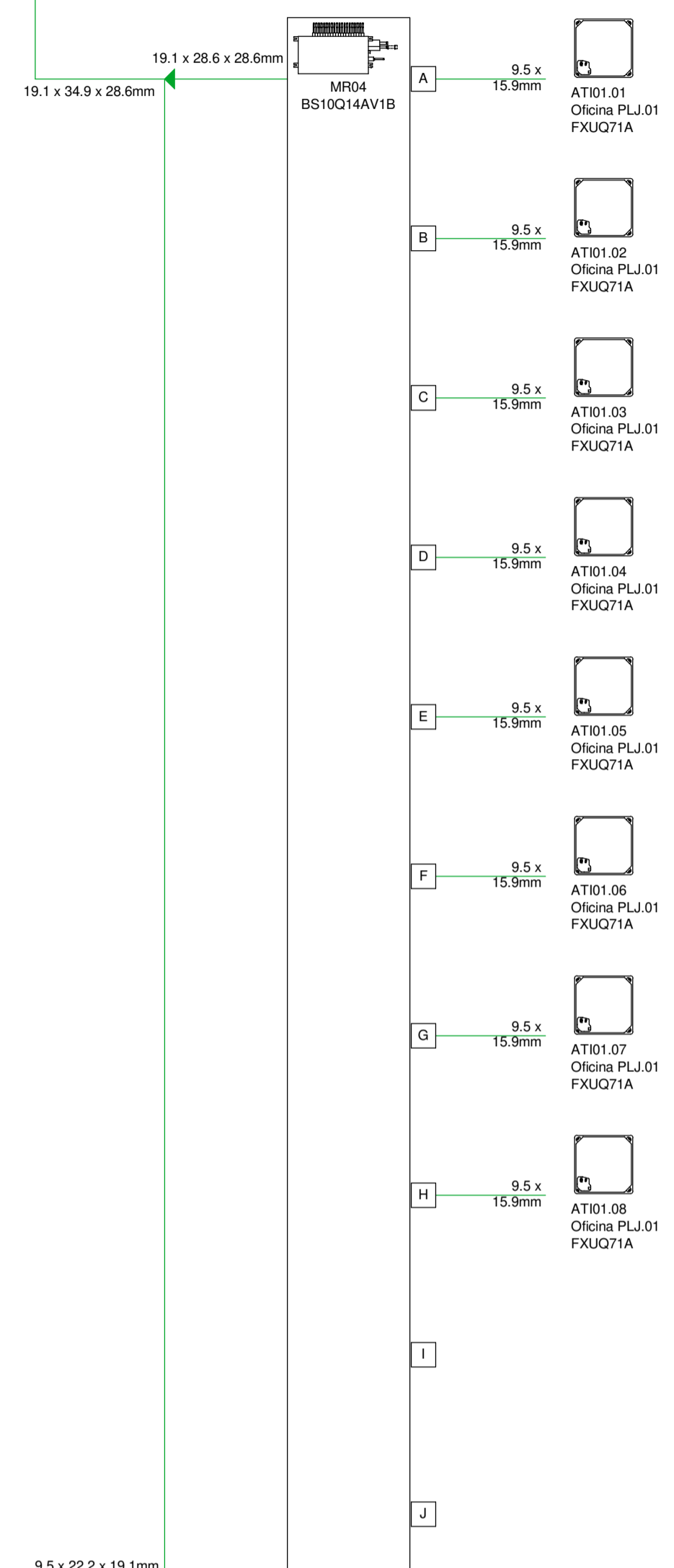
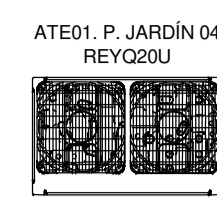
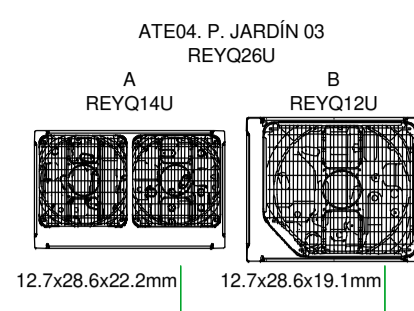
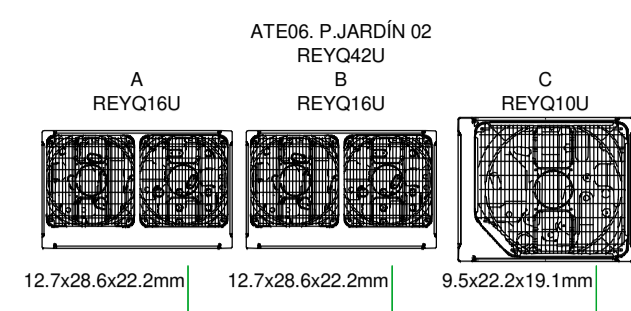
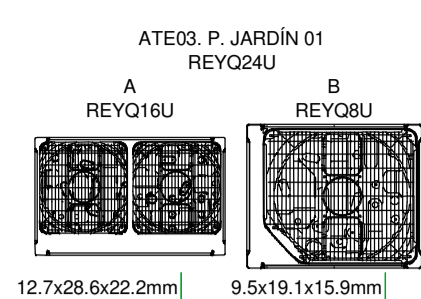
La autenticidad de este documento se puede comprobar en [www.madrid.org/cove](http://www.madrid.org/cove) mediante el siguiente código seguro de verificación: 1055443697757714370500



ESPAÑA  
Directiva 2010 / 31 / UE







CLIMATIZACIÓN  
TUBERIAS  
ESQUEMA VRV I

nº de plano **JHM PE INS** **R01** **3455**

escala A-1 S/E A-3 S/E

fecha 27/07/2020

revisión	descripción	fecha
R01	Ajustes de arquitectura - instalaciones	27/07/20

PROYECTO DE EJECUCIÓN

descripción IMPLANTACIÓN DE LA ACTIVIDAD DE OFICINAS CON OBRAS DE CONSERVACIÓN, ACONDICIONAMIENTO GENERAL, RECONSTRUCCIÓN PARCIAL, RECONFIGURACIÓN Y OBRAS EXTERIORES DE FACHADA Y CUBIERTA EN EDIFICIO EXISTENTE

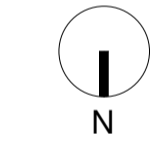
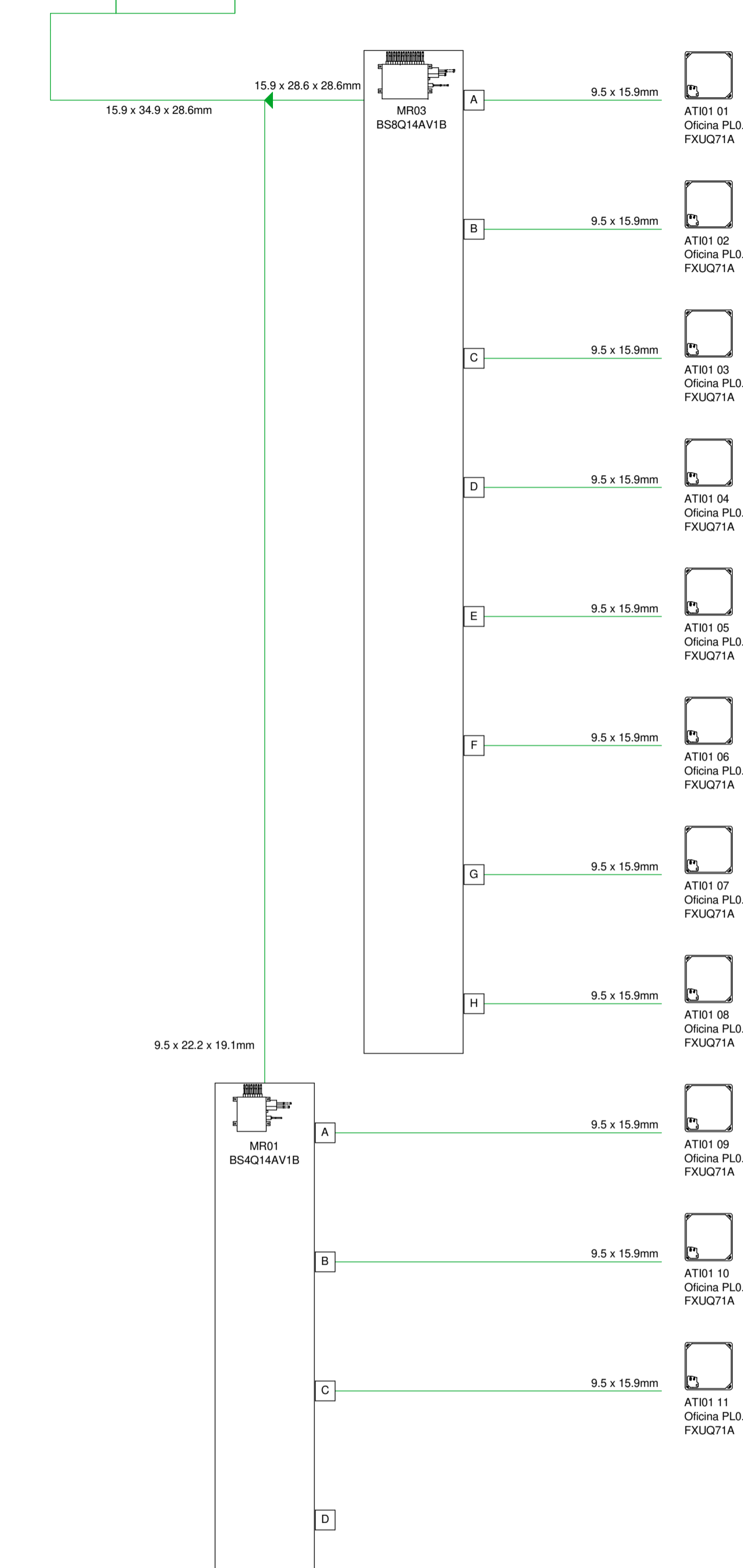
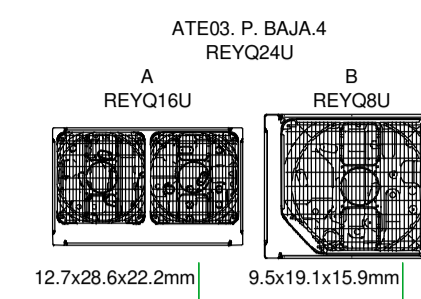
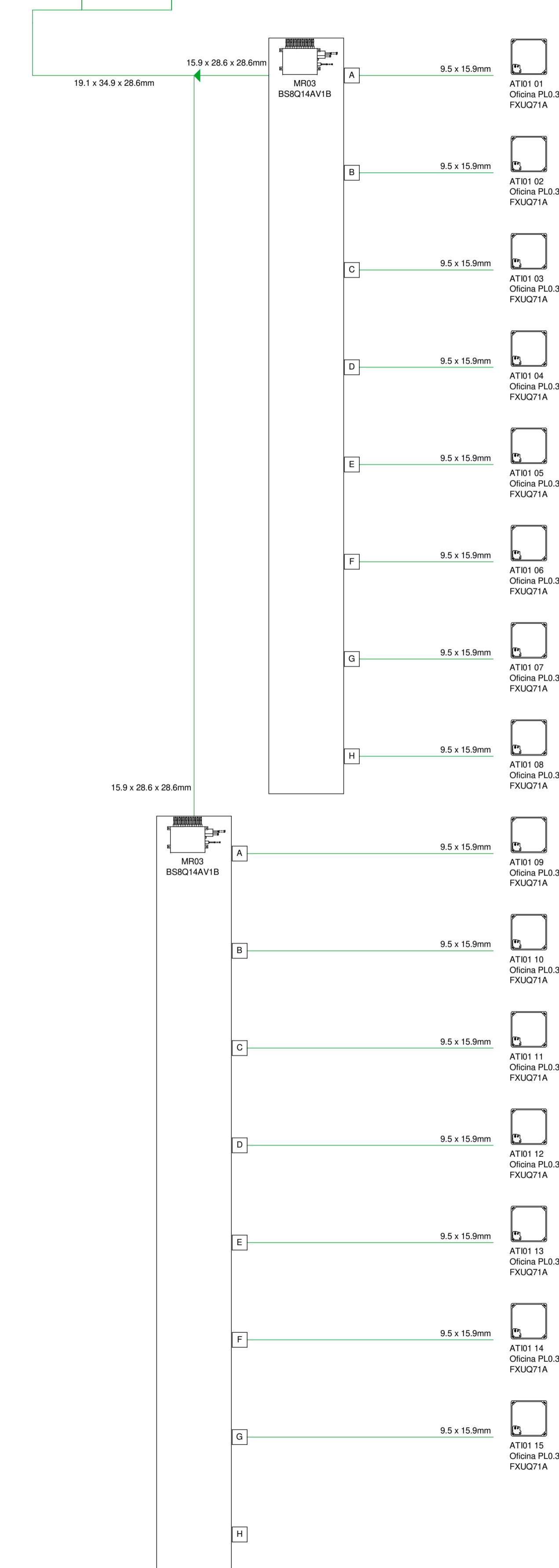
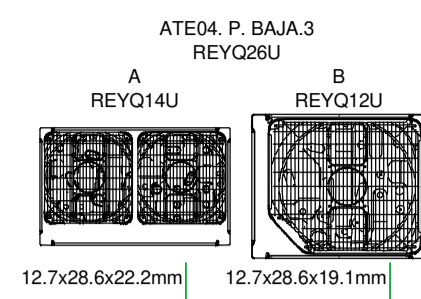
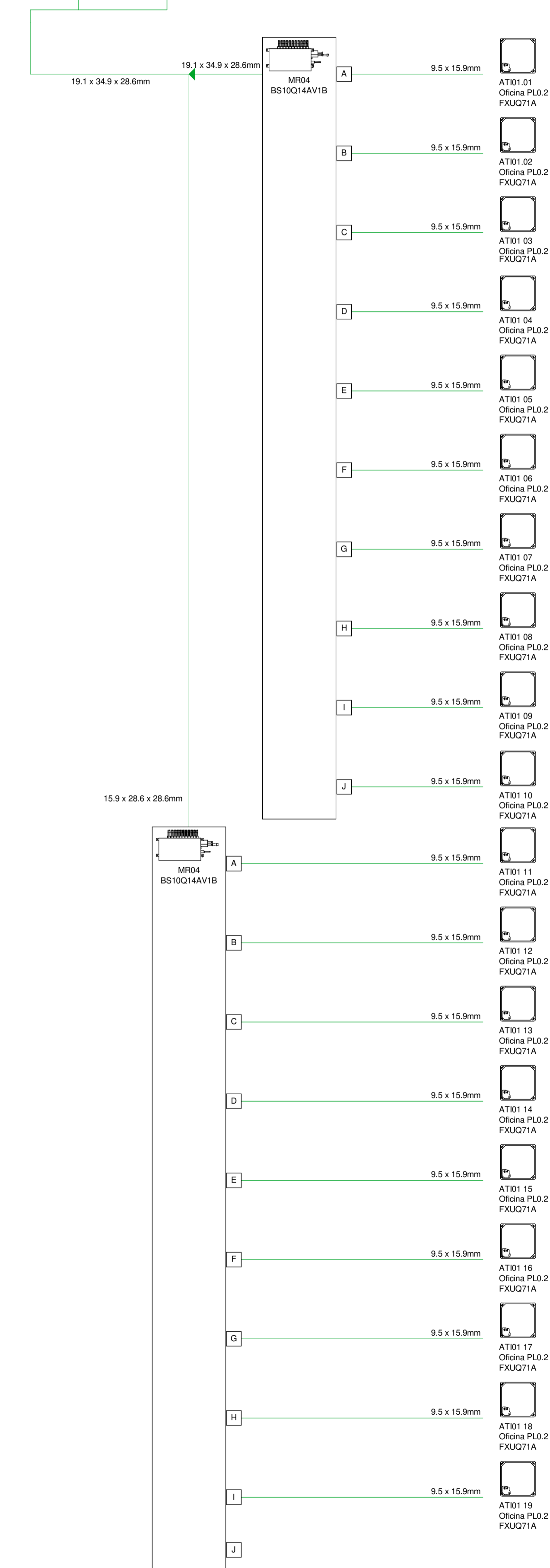
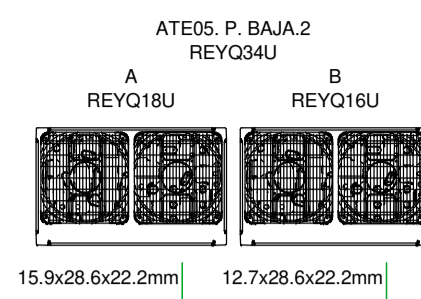
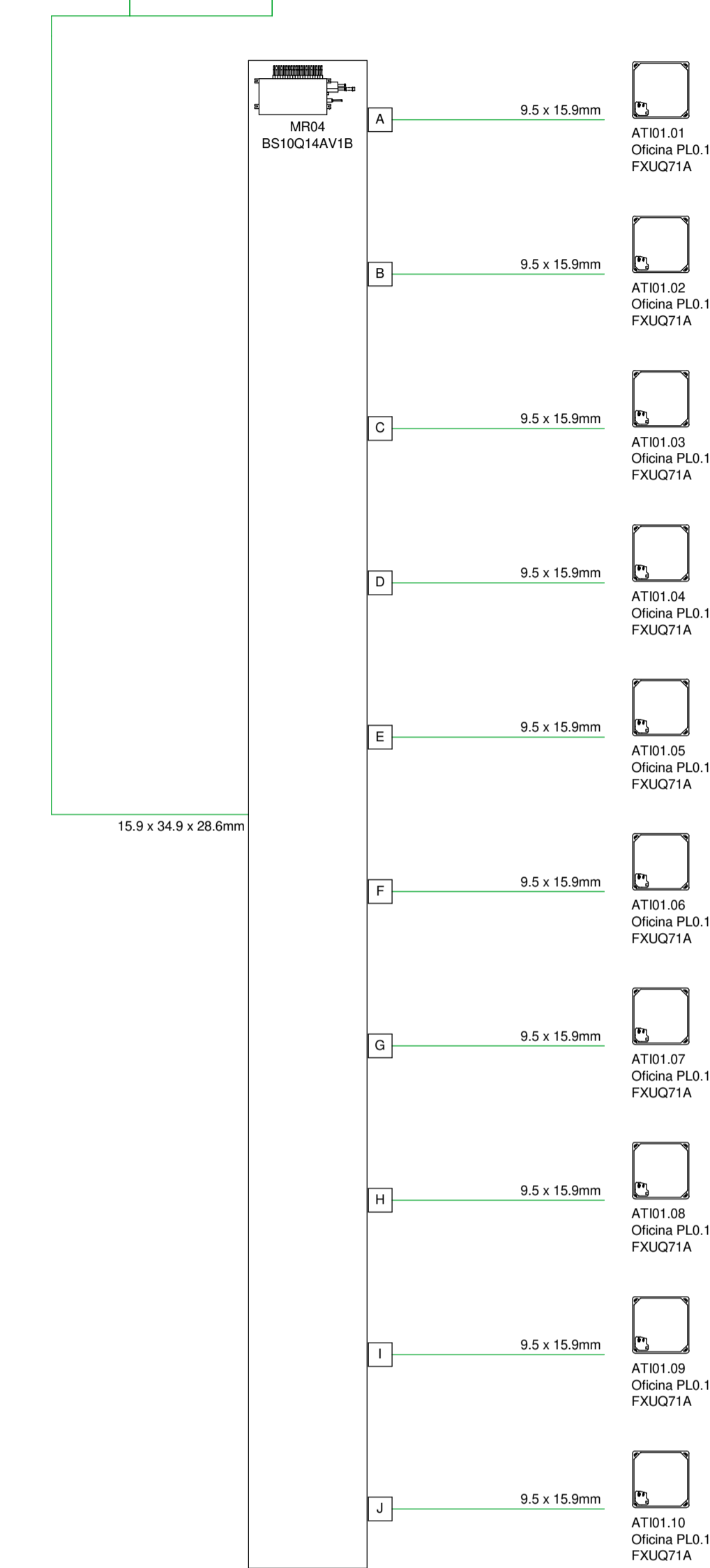
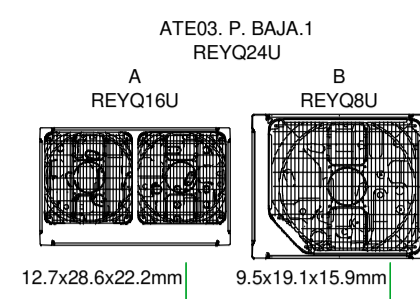
situación JUAN HURTADO DE MENDOZA 4

promotor MRE-III-PROYECTO NUEVE SL

**Ortiz. Leon**  
ARQUITECTOS

*Inigo Ortiz* *Enrique Leon*  
Inigo Ortiz Diez de Tortosa Enrique Leon Garcia

ORTIZ LEON ARQUITECTOS S.L.P. www.ortizleon.com ortizleon@ortizleon.com  
C/ Príncipe de Vergara, 13 5º E 28001 Madrid 1-34 914 250 398 1-34 914 315 951



CLIMATIZACIÓN  
TUBERIAS  
ESQUEMA VRV II

nº de plano **JHM PE INS** **R01** **3456**

escala A-1 S/E A-3 S/E

fecha 27/07/2020

revisión	descripción	fecha
R01	Ajustes de arquitectura - instalaciones	27/07/20

**PROYECTO DE EJECUCIÓN**

descripción IMPLANTACIÓN DE LA ACTIVIDAD DE OFICINAS CON OBRAS DE CONSERVACIÓN, ACONDICIONAMIENTO GENERAL, RECONSTRUCCIÓN PARCIAL, RECONFIGURACIÓN Y OBRAS EXTERIORES DE FACHADA Y CUBIERTA EN EDIFICIO EXISTENTE

situación JUAN HURTADO DE MENDOZA 4

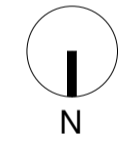
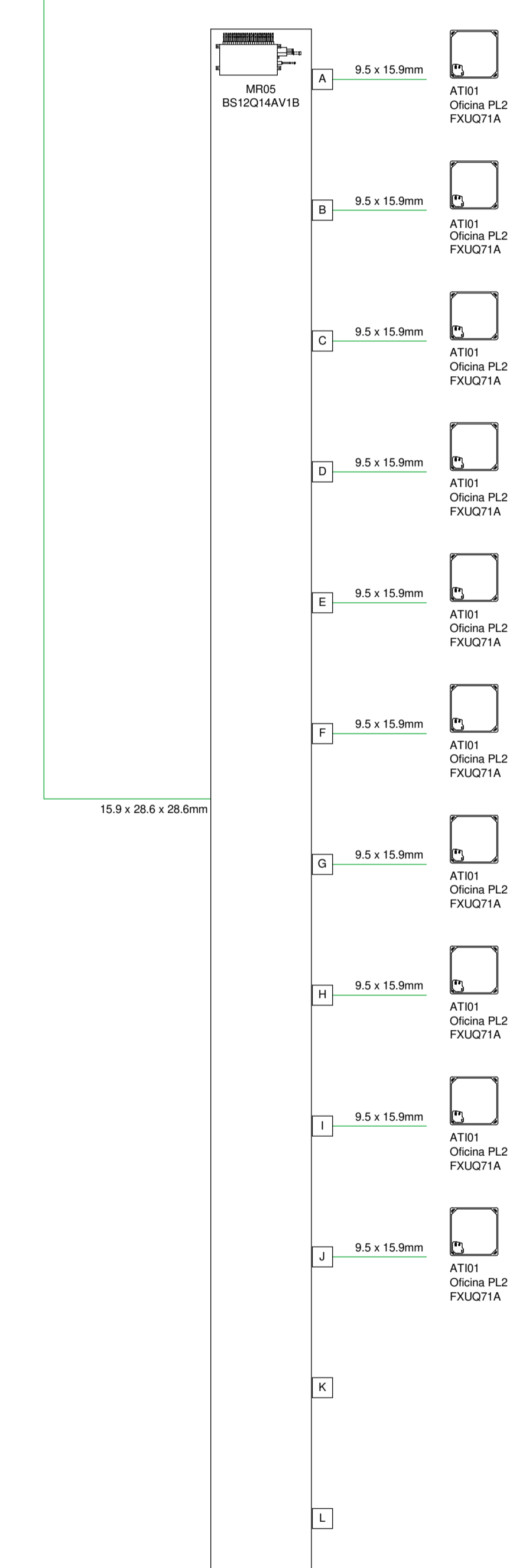
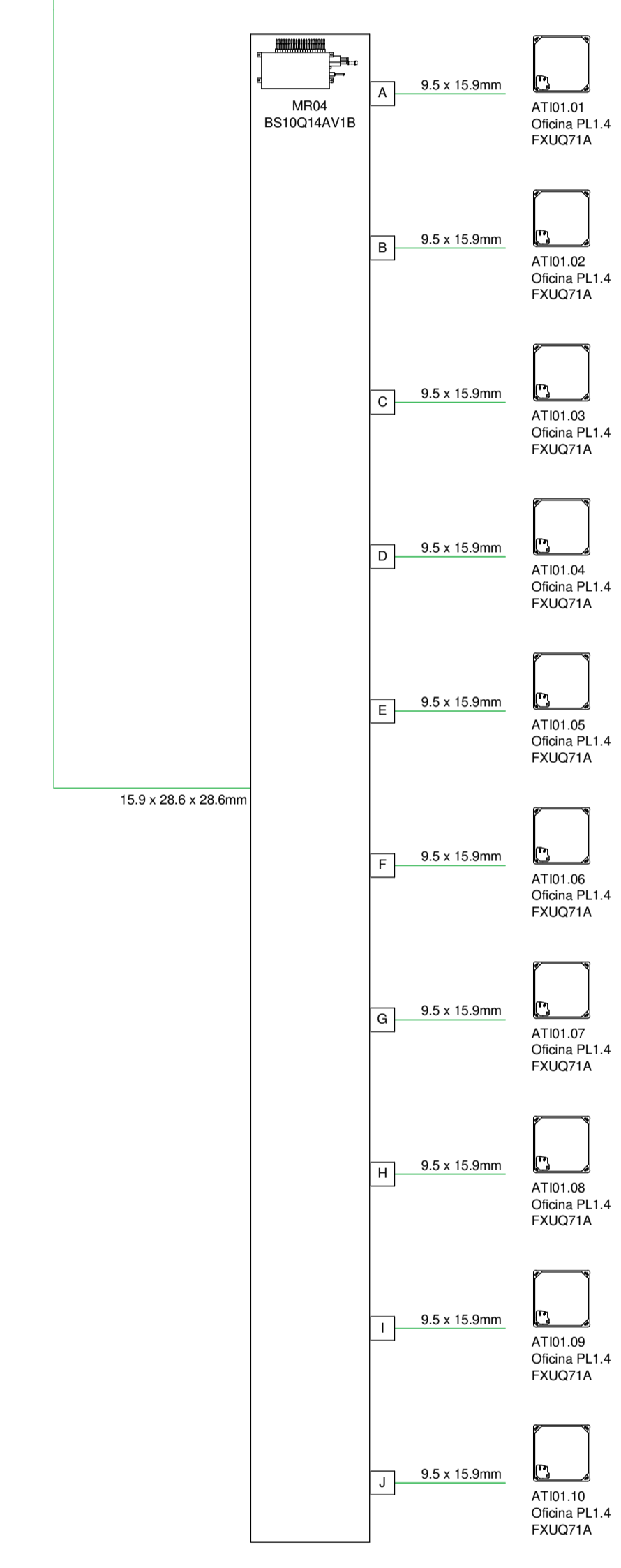
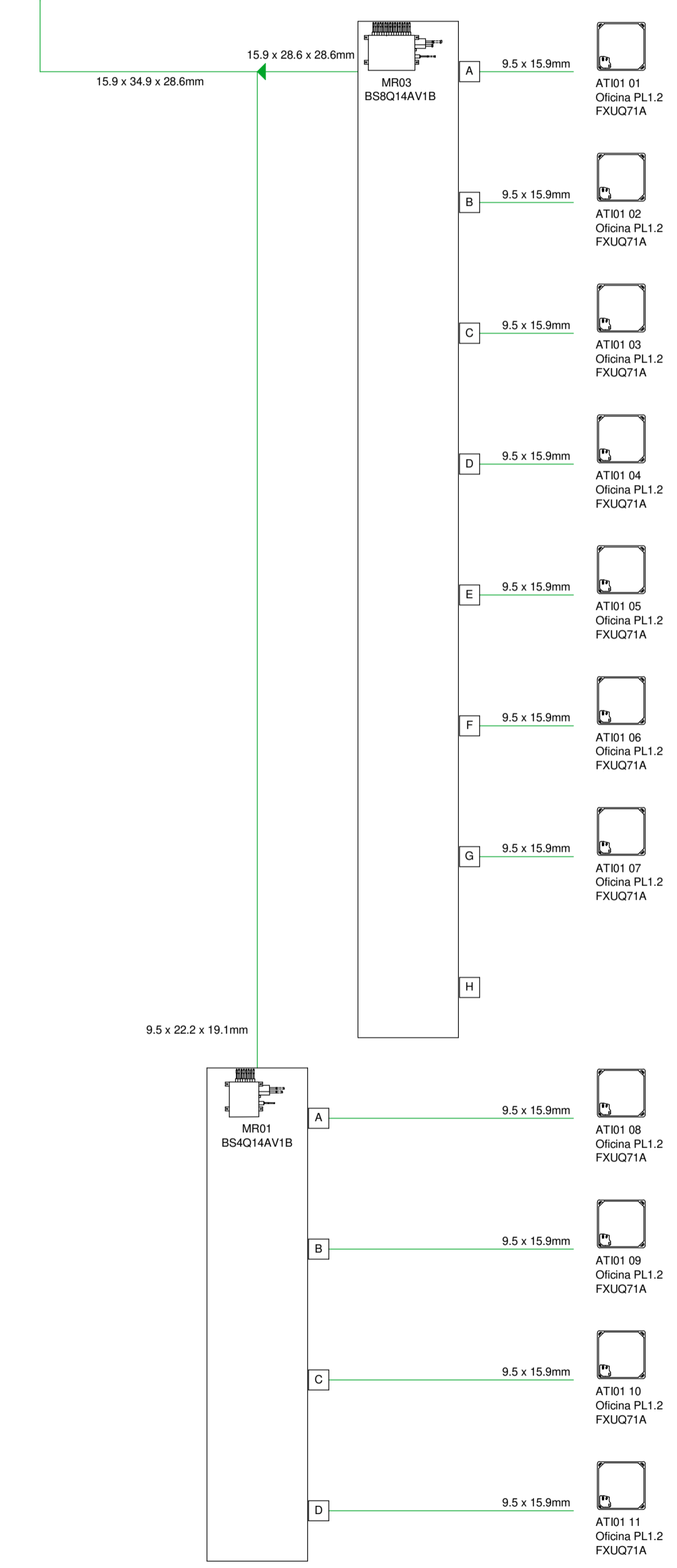
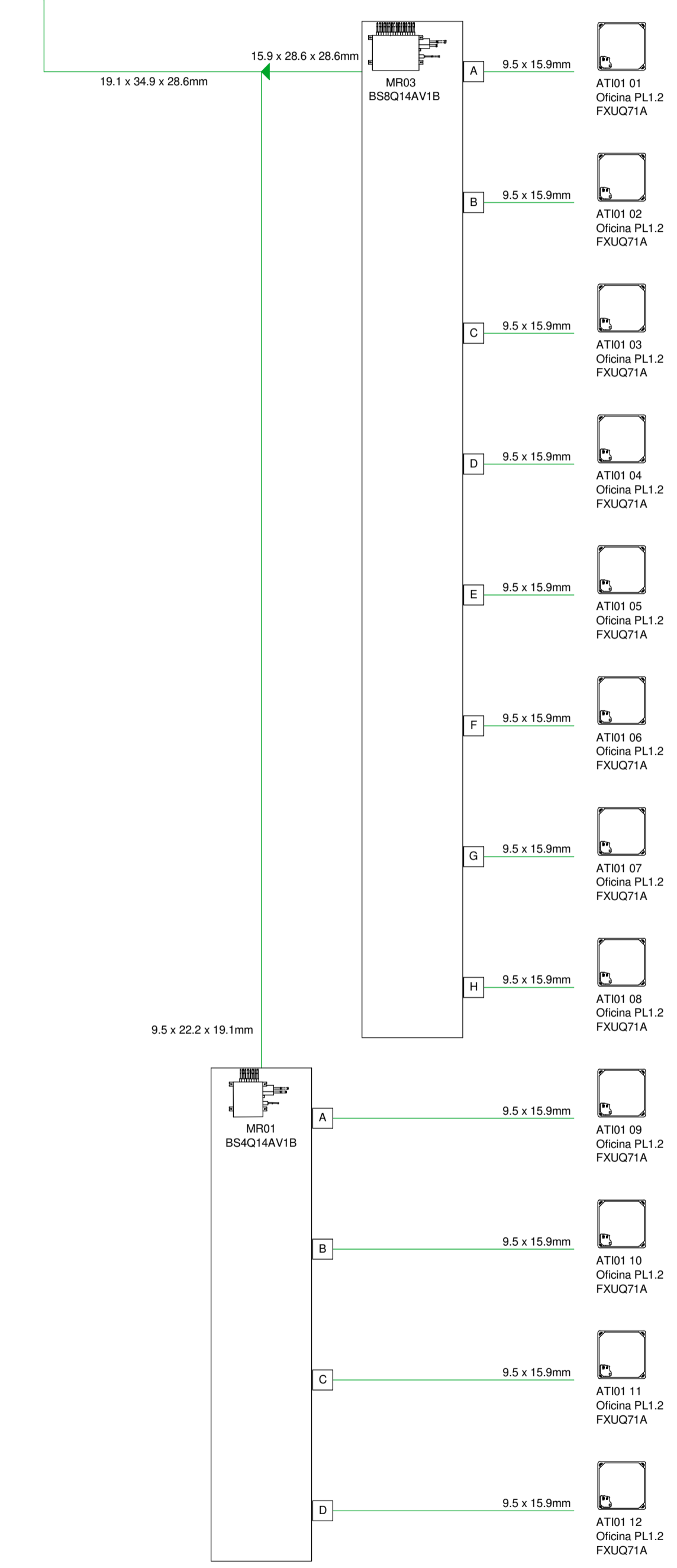
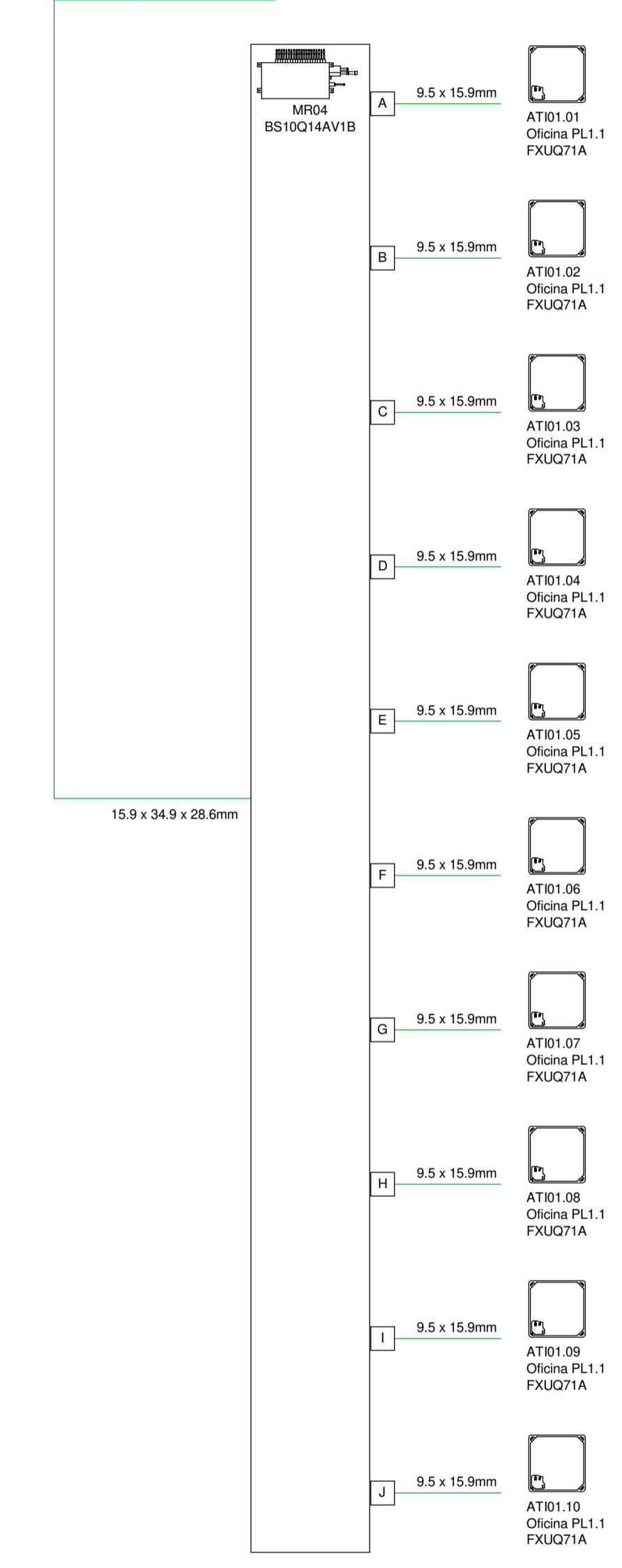
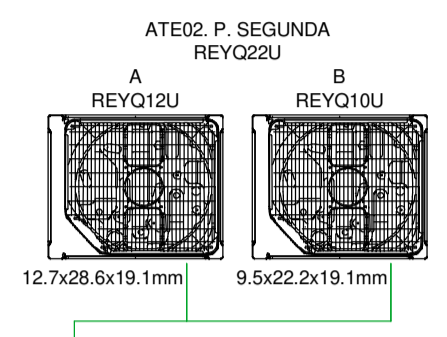
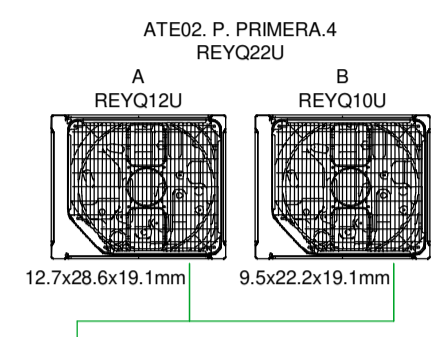
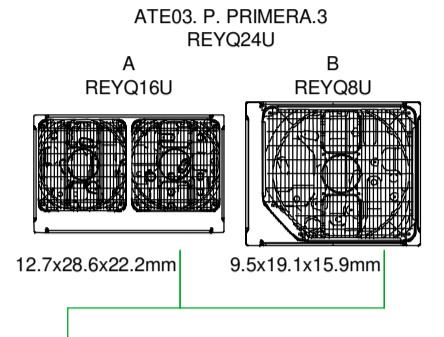
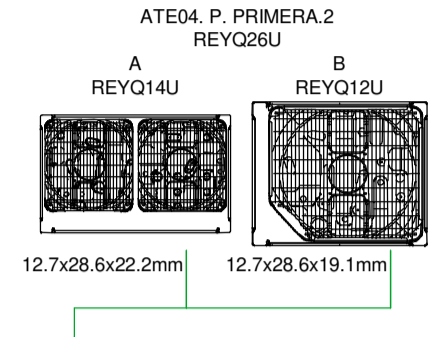
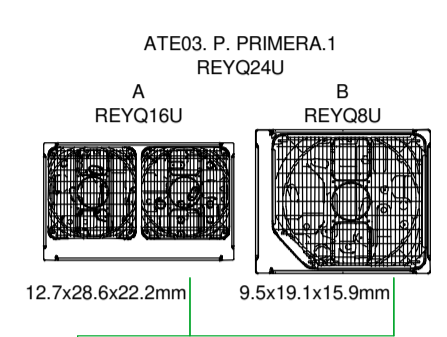
promotor MRE-III-PROYECTO NUEVE SL

**Ortiz. Leon**  
ARQUITECTOS

*Inigo Ortiz* *Enrique Leon*

Inigo Ortiz Diez de Tortosa Enrique León García

ORTIZ LEON ARQUITECTOS S.L.P. www.ortizleon.com ortizleon@ortizleon.com  
C/ Príncipe de Vergara, 13 5º E 28001 Madrid 1-34 914 250 398 1-34 914 315 951



CLIMATIZACIÓN  
TUBERIAS  
**ESQUEMA VRV III**

nº de plano **JHM PE INS** **R01** **3457**

escala A-1 S/E A-3 S/E

fecha 27/07/20

revisión	descripción	fecha
R01	Ajustes de arquitectura - instalaciones	27/07/20

**PROYECTO DE EJECUCIÓN**

descripción **IMPLANTACIÓN DE LA ACTIVIDAD DE OFICINAS CON OBRAS DE CONSERVACIÓN, ACONDICIONAMIENTO GENERAL, REESTRUCTURACIÓN PARCIAL, RECONFIGURACIÓN Y OBRAS EXTERIORES DE FACHADA Y CUBIERTA EN EDIFICIO EXISTENTE**

situación **JUAN HURTADO DE MENDOZA 4**

promotor **MRE-III-PROYECTO NUEVE SL**

**Ortiz. Leon**  
ARQUITECTOS

*Inigo Ortiz* *Enrique Leon*  
Inigo Ortiz Diez de Tortosa Enrique Leon Garcia

ORTIZ LEON ARQUITECTOS S.L.P. www.ortizleon.com ortizleon@ortizleon.com  
C/ Príncipe de Vergara, 13 5º E 28001 Madrid 1-34 914 250 398 1-34 914 315 951