& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES

# ANEXO 2: DESARROLLO DE INSTALACIONES:
## MEMORIA, PRESUPUESTO Y PLANOS

**Instalación de Climatización para accesos y espacios auxiliares del Centro de visitantes en el BIC Horno Alto Nº1 de Sestao (Bizkaia).**

Promotor: SESTAO BERRI 2010, S.A.

Nº Exp.: 6.353-C

Marzo de 2022

www.geasociados.com

C/ Ronda de Barañain Nº7 - Of.11
Tfno.: 948 286 065 Fax: 948 286 298

C.P.: 31010 BARAÑAIN - NAVARRA
ge@geasociados.com

**SUMARIO**

**I- MEMORIA**

1- Descripción de la instalación.

**II- PRESUPUESTO**

CAPÍTULO 01. INSTALACIÓN DE AIRE PRIMARIO
CAPÍTULO 02. INSTALACIÓN VRV
RESUMEN DEL PRESUPUESTO

**III- PLANOS**

1- Instalación de aire primario.
2- Instalación de climatización.

**IV- CUMPLIMIENTO C.T.E – PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO**

Documento Básico – HR – Protección frente al ruido.

**V- CUMPLIMIENTO C.T.E – AHORRO DE ENERGÍA**

Documento Básico – HE 0 – Limitación del consumo energético.
Documento Básico – HE 1 – Limitación de demanda energética.
Documento Básico – HE 2 – Rendimiento de las instalaciones térmicas.
Documento Básico – HE 4 – Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

**VI- CALIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS**

1- Calificación de eficiencia energética de edificios.

## 1- Descripción de la instalación.

La instalación de climatización se realizará mediante un sistema de expansión directa, inverter con caudal variable de refrigerante, con una bomba de calor reversible, y con una instalación complementaria de aire primario para realizar la ventilación de dichos locales.

Los locales contarán con una instalación de aire primario de ventilación por medio de unas redes de conductos, rejillas para impulsión y retorno, y un equipo de ventilación que irá situado en la azotea del edificio.

El equipo de ventilación contará con las siguientes secciones:

- Sección de ventilador de retorno. Con variador de frecuencia.
- Sección de recuperador de calor de contraflujo del 73% de eficiencia.
- Sección de filtros tipo F6.
- Sección de by-pass con sondas de temperatura incluidas.
- Sección de ventilador de impulsión. Con variador de frecuencia.

La difusión del aire se realizará mediante rejillas de aluminio instaladas en el techo de los locales. El retorno se realizará también con rejillas de aluminio situadas en el techo.

Todos los conductos serán de fibra de vidrio revestido con malla textil de hilos de vidrio por el interior y con aluminio por el exterior.

La instalación de climatización será centralizada. Se empleará electricidad como energía eléctrica para la calefacción y para la producción de frío. Se realizará por medio de una bomba de calor del tipo partido, es decir, compuesta por una unidad exterior que incorpora un compresor y unas unidades interiores que son los acondicionadores de aire.

Esta unidad exterior deberá cumplir todo lo que indique a este respecto el Reglamento de Seguridad para plantas e Instalaciones Frigoríficas, el Reglamento de Aparatos a Presión y el Reglamento de las Instalaciones Térmicas en los Edificios y así deberá certificarlo el fabricante.

Las unidades interiores serán de tipo pared. Este sistema utiliza gas R-410 A como refrigerante. Se trata de un refrigerante de los denominados “ecológicos”.

El sistema planteado es “INVERTER”. Es decir, adapta en cada momento la producción de frío o calor a las necesidades reales, lo que supone un funcionamiento más racional y una mejora en el COP y en el EER estacionales, pues los equipos frigoríficos tienen mejor rendimiento funcionando a carga parcial que a carga total.

Las redes de distribución serán de cobre rígido según UNE 37141 y calorifugadas con coquilla flexible de espuma elastomérica, impermeable al vapor de agua.

Las tuberías discurrirán principalmente por los falsos techos de las plantas.

Los mandos de control se conectarán por cable, por considerar que esta solución es más robusta, no puede ser sustraída y necesita menos mantenimiento que los mandos a distancia.

La unidad exterior, de bajo nivel sonoro, se instalará en el exterior, en la azotea del edificio.

Barañáin, marzo de 2022
El Ingeniero Industrial

Fdo.: Germán González Gil

# II- PRESUPUESTO

& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES

& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|
| | | **CAPÍTULO 01 INSTALACIÓN DE AIRE PRIMARIO** | | | |
| 01.01 | m² | COND. RECT. FIBRA CLIMAVER NETO | | | |
| | | Conducto de fibra de vidrio revestido con malla textil de hilos de vidrio por el interior y con aluminio por el exterior tipo CLIMAVER NETO de 25 mm. de espesor totalmente colocado y embocado, medidos según criterios indicados en pliego de condiciones. | | | |
| | | **La marca indicada en este precio podrá ser sustituida por otra de características similares aprobada por la D.F.** | | | |
| | | (CDACRFC3) | 81,00 | 21,49 | 1.740,69 |
| 01.02 | u | REJ. IMP. XGM-H 325 x 75 mm. Lacada en blanco. Con plenum | | | |
| | | Rejilla de impulsión en perfiles de aluminio extruidos, lacada en color blanco, con lamas horizontales fijas, de doble deflexión con plenum de chapa galvanizada y compuerta de regulación, marca TROX mod. XGM-H-F15-S-DG de 325 x 75 mm, incluso marco tipo S de montaje, totalmente colocada. | | | |
| | | **La marca indicada en este precio podrá ser sustituida por otra de características similares aprobada por la D.F.** | | | |
| | | (CDARIG030207B) | 1,00 | 76,17 | 76,17 |
| 01.03 | u | REJ. IMP. XGM-H 425 x 75 mm. Lacada en blanco. Con plenum | | | |
| | | Rejilla de impulsión en perfiles de aluminio extruidos, lacada en color blanco, con lamas horizontales fijas, de doble deflexión con plenum de chapa galvanizada y compuerta de regulación, marca TROX mod. XGM-H-F15-S-DG de 425 x 75 mm, incluso marco tipo S de montaje, totalmente colocada. | | | |
| | | **La marca indicada en este precio podrá ser sustituida por otra de características similares aprobada por la D.F.** | | | |
| | | (CDARIG040407B) | 1,00 | 80,83 | 80,83 |
| 01.04 | u | REJ. IMP. XGM-H 425 x 125 mm. Lacada en blanco. Con plenum | | | |
| | | Rejilla de impulsión en perfiles de aluminio extruidos, lacada en color blanco, con lamas horizontales fijas, de doble deflexión con plenum de chapa galvanizada y compuerta de regulación, marca TROX mod. XGM-H-F15-S-DG de 425 x 125 mm, incluso marco tipo S de montaje, totalmente colocada. | | | |
| | | **La marca indicada en este precio podrá ser sustituida por otra de características similares aprobada por la D.F.** | | | |
| | | (CDARIG040412B) | 1,00 | 92,94 | 92,94 |
| 01.05 | u | REJ. RET. XGM-H 225 x 75 mm. Lacada en blanco. Con plenum | | | |
| | | Rejilla de retorno en perfiles de aluminio extruidos, lacada en color blanco, con lamas horizontales fijas, con plenum de chapa galvanizada y compuerta de regulación, marca TROX mod. XGM-H-F0-S-AG de 225 x 75 mm, incluso marco tipo S de montaje, totalmente colocada. | | | |
| | | **La marca indicada en este precio podrá ser sustituida por otra de características similares aprobada por la D.F.** | | | |
| | | (CDARRG020207B) | 5,00 | 69,63 | 348,15 |

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|
| 01.06 | u | REJ. RET. XGM-H 325 x 75 mm. Lacada en blanco. Con plenum | | | |
| | | Rejilla de retorno en perfiles de aluminio extruidos, lacada en color blanco, con lamas horizontales fijas, con plenum de chapa galvanizada y compuerta de regulación, marca TROX mod. XGM-H-F0-S-AG de 325 x 75 mm, incluso marco tipo S de montaje, totalmente colocada. | | | |
| | | **La marca indicada en este precio podrá ser sustituida por otra de características similares aprobada por la D.F.** | | | |
| | | (CDARRG030307B) | 1,00 | 73,27 | 73,27 |
| 01.07 | u | REJ. RET. XGM-H 425 x 75 mm. Lacada en blanco. Con plenum | | | |
| | | Rejilla de retorno en perfiles de aluminio extruidos, lacada en color blanco, con lamas horizontales fijas, con plenum de chapa galvanizada y compuerta de regulación, marca TROX mod. XGM-H-F0-S-AG de 425 x 75 mm, incluso marco tipo S de montaje, totalmente colocada. | | | |
| | | **La marca indicada en este precio podrá ser sustituida por otra de características similares aprobada por la D.F.** | | | |
| | | (CDARRG040407B) | 1,00 | 110,65 | 110,65 |
| 01.08 | u | REJ. IMP/RET XGM-H 4200 (625 x 75 mm). Lacada en blanco. Con plenum | | | |
| | | Rejilla para impulsión y retorno en perfiles de aluminio extruidos, lacada en color blanco, con lamas horizontales fijas, con plenum de chapa galvanizada y compuerta de regulación, marca TROX mod. XGM-H-F15-S-DG de 625 x 75 mm para impulsión y XGM-H-F15-S-AG de 625 x 75 mm para retorno (total 4200 x 75 mm de rejilla continua), incluso marco tipo S de montaje, totalmente colocada. | | | |
| | | **La marca indicada en este precio podrá ser sustituida por otra de características similares aprobada por la D.F.** | | | |
| | | (CDARIRG42076B) | 1,00 | 278,07 | 278,07 |
| 01.09 | u | REJ. IMP/RET XGM-H 4200 (1025 x 75 mm). Lacada en blanco. Con plenum | | | |
| | | Rejilla para impulsión y retorno en perfiles de aluminio extruidos, lacada en color blanco, con lamas horizontales fijas, con plenum de chapa galvanizada y compuerta de regulación, marca TROX mod. XGM-H-F15-S-DG de 1025 x 75 mm para impulsión y XGM-H-F15-S-AG de 1025 x 75 mm para retorno (total 4200 x 75 mm de rejilla continua), incluso marco tipo S de montaje, totalmente colocada. | | | |
| | | **La marca indicada en este precio podrá ser sustituida por otra de características similares aprobada por la D.F.** | | | |
| | | (CDARIRG42071B) | 1,00 | 330,65 | 330,65 |
| 01.10 | u | REJ. T. EXT. TROX WG-AL-1-U 400x330 | | | |
| | | Rejilla de toma de aire exterior construida en aluminio, con malla metálica posterior, incluso marco de montaje, marca TROX mod. WG-AL-1-U de 400 x 330 mm., totalmente colocada. | | | |
| | | **La marca indicada en este precio podrá ser sustituida por otra de características similares aprobada por la D.F.** | | | |
| | | (CDARVT040033) | 1,00 | 59,65 | 59,65 |

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|
| 01.11 | u | RECUPERADOR LUYMAR UR-1800-EC HORIZONTAL | | | |
| | | Suministro y colocación de recuperador de calor horizontal marca LUYMAR mod. UR-1800-EC, con intercambiador de contraflujo de alta eficiencia (más 73%), con ventiladores provistos de motores tipo "EC" de bajo consumo y variador integrado. Estructura de perfil de aluminio con panel sandwich de 20 mm de lana de roca. Fácil acceso a todos los componentes y a la electrónica, gracias a sus registros laterales. Con bocas intercambiables. Con filtros F6. Con conexiones circulares. Con control de serie que regula la velocidad de los ventiladores, el bypass (sondas de temperatura incluidas) y la alarma de filtros sucios. Con protocolo de comunicación MODBUS. Totalmente colocado. | | | |
| | | **La marca indicada en este precio podrá ser sustituida por otra de características similares aprobada por la D.F.** | | | |
| | | (CDAXLURVCH18) | 1,00 | 3.602,30 | 3.602,30 |
| | | **TOTAL CAPÍTULO 01 INSTALACIÓN DE AIRE PRIMARIO .....** | | | **6.793,37** |

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|
| | | **CAPÍTULO 02 INSTALACIÓN VRV** | | | |
| 02.01 | u | EXT. B. CALOR VRV DAIKIN RXYSQ 8TY1 | | | |
| | | Unidad exterior de bomba de calor, marca DAIKIN sistema VRV IV Mini, mod. RXYSQ 8TY1, con refrigerante R-410 A, totalmente colocada. | | | |
| | | **La marca indicada en este precio podrá ser sustituida por otra de características similares aprobada por la D.F.** | | | |
| | | (CDFRABVVDXY81) | 1,00 | 8.316,52 | 8.316,52 |
| 02.02 | u | INT. BOMBA VRV DAIKIN FXAQ 15A | | | |
| | | Unidad interior de bomba de calor, marca DAIKIN, sistema VRV IV Inverter, mod. FXAQ 15A, con refrigerante R-410 A, tipo pared, totalmente colocada. | | | |
| | | **La marca indicada en este precio podrá ser sustituida por otra de características similares aprobada por la D.F.** | | | |
| | | (CDFRABVIDAQ15) | 1,00 | 884,47 | 884,47 |
| 02.03 | u | INT. BOMBA VRV DAIKIN FXAQ 25A | | | |
| | | Unidad interior de bomba de calor, marca DAIKIN, sistema VRV IV Inverter, mod. FXAQ 25A, con refrigerante R-410 A, tipo pared, totalmente colocada. | | | |
| | | **La marca indicada en este precio podrá ser sustituida por otra de características similares aprobada por la D.F.** | | | |
| | | (CDFRABVIDAQ25) | 1,00 | 934,47 | 934,47 |
| 02.04 | u | INT. BOMBA VRV DAIKIN FXAQ 40A | | | |
| | | Unidad interior de bomba de calor, marca DAIKIN, sistema VRV IV Inverter, mod. FXAQ 40A, con refrigerante R-410 A, tipo pared, totalmente colocada. | | | |
| | | **La marca indicada en este precio podrá ser sustituida por otra de características similares aprobada por la D.F.** | | | |
| | | (CDFRABVIDAQ40) | 1,00 | 1.004,62 | 1.004,62 |
| 02.05 | u | INT. BOMBA VRV DAIKIN FXAQ 50A | | | |
| | | Unidad interior de bomba de calor, marca DAIKIN, sistema VRV IV Inverter, mod. FXAQ 50A, con refrigerante R-410 A, tipo pared, totalmente colocada. | | | |
| | | **La marca indicada en este precio podrá ser sustituida por otra de características similares aprobada por la D.F.** | | | |
| | | (CDFRABVIDAQ50) | 2,00 | 1.086,87 | 2.173,74 |
| 02.06 | u | Mando DAIKIN BRC1H52W | | | |
| | | Mando a distancia por cable con programación, marca DAIKIN, mod. BRC1H52W, con funciones avanzadas a través de aplicación móvil gracias a la conectividad Bluetooth Low Energy (BLE), totalmente colocado. | | | |
| | | **La marca indicada en este precio podrá ser sustituida por otra de características similares aprobada por la D.F.** | | | |
| | | (CDFRABVAD07) | 5,00 | 164,07 | 820,35 |

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|
| 02.07 | ml | TUB. COBRE ø6,4 (1/4") | | | |
| | | Tubería de cobre rígido, según Norma UNE EN 1057, con uniones soldadas mediante soldadura fuerte de 500ºC en adelante con platex fundido con autógena, incluso accesorios y material de soldadura, de 6/8 (1/4"), totalmente colocada. | | | |
| | | **La marca indicada en este precio podrá ser sustituida por otra de características similares aprobada por la D.F.** | | | |
| | | (CDTUCF008) | 40,00 | 6,95 | 278,00 |
| 02.08 | ml | TUB. COBRE ø9,5 (3/8") | | | |
| | | Tubería de cobre rígido, según Norma UNE EN 1057, con uniones soldadas mediante soldadura fuerte de 500ºC en adelante con platex fundido con autógena, incluso accesorios y material de soldadura, de 10/12 (3/8"), totalmente colocada. | | | |
| | | **La marca indicada en este precio podrá ser sustituida por otra de características similares aprobada por la D.F.** | | | |
| | | (CDTUCF012) | 18,00 | 7,51 | 135,18 |
| 02.09 | ml | TUB. COBRE ø12,7 (1/2") | | | |
| | | Tubería de cobre rígido, según Norma UNE EN 1057, con uniones soldadas mediante soldadura fuerte de 500ºC en adelante con platex fundido con autógena, incluso accesorios y material de soldadura, de 13/15 (1/2"), totalmente colocada. | | | |
| | | **La marca indicada en este precio podrá ser sustituida por otra de características similares aprobada por la D.F.** | | | |
| | | (CDTUCF015) | 40,00 | 8,19 | 327,60 |
| 02.10 | ml | TUB. COBRE ø15,9 (5/8") | | | |
| | | Tubería de cobre rígido, según Norma UNE EN 1057, con uniones soldadas mediante soldadura fuerte de 500ºC en adelante con platex fundido con autógena, incluso accesorios y material de soldadura, de 16/18 (5/8"), totalmente colocada. | | | |
| | | **La marca indicada en este precio podrá ser sustituida por otra de características similares aprobada por la D.F.** | | | |
| | | (CDTUCF018) | 9,00 | 9,18 | 82,62 |
| 02.11 | ml | TUB. COBRE ø19,1 (3/4") | | | |
| | | Tubería de cobre rígido, según Norma UNE EN 1057, con uniones soldadas mediante soldadura fuerte de 500ºC en adelante con platex fundido con autógena, incluso accesorios y material de soldadura, de 20/22 (3/4"), totalmente colocada. | | | |
| | | **La marca indicada en este precio podrá ser sustituida por otra de características similares aprobada por la D.F.** | | | |
| | | (CDTUCF022) | 9,00 | 14,86 | 133,74 |

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|
| 02.12 | ml | CALORIFUGADO AF-ARMAFLEX Cu 1/4" -RITE 20mm | | | |
| | | Calorifugado a base de coquilla flexible de espuma elastomérica marca ARMACELL mod. AF/ARMAFLEX ref. AF-M-006 de 19 mm. de espesor, (o equivalente a 20 mm según RITE), incluso material diverso necesario, totalmente colocado, para tubería de cobre, valvulería y accesorios de 1/4". | | | |
| | | **La marca indicada en este precio podrá ser sustituida por otra de características similares aprobada por la D.F.** | | | |
| | | (CDSLFAAC20006) | 40,00 | 2,39 | 95,60 |
| 02.13 | ml | CALORIFUGADO AF-ARMAFLEX Cu 3/8" -RITE 20mm | | | |
| | | Calorifugado a base de coquilla flexible de espuma elastomérica marca ARMACELL mod. AF/ARMAFLEX ref. AF-M-010 de 19 mm. de espesor, (o equivalente a 20 mm según RITE), incluso material diverso necesario, totalmente colocado, para tubería de cobre, valvulería y accesorios de 3/8". | | | |
| | | **La marca indicada en este precio podrá ser sustituida por otra de características similares aprobada por la D.F.** | | | |
| | | (CDSLFAAC20010) | 18,00 | 2,42 | 43,56 |
| 02.14 | ml | CALORIFUGADO AF-ARMAFLEX Cu 1/2" -RITE 20mm | | | |
| | | Calorifugado a base de coquilla flexible de espuma elastomérica marca ARMACELL mod. AF/ARMAFLEX ref. AF-M-012 de 19 mm. de espesor (o equivalente a 20mm según RITE), incluso material diverso necesario, totalmente colocado, para tubería de cobre, valvulería y accesorios de 1/2". | | | |
| | | **La marca indicada en este precio podrá ser sustituida por otra de características similares aprobada por la D.F.** | | | |
| | | (CDSLFAAC20012) | 40,00 | 2,74 | 109,60 |
| 02.15 | ml | CALORIFUGADO AF-ARMAFLEX Cu 5/8" -RITE 20mm | | | |
| | | Calorifugado a base de coquilla flexible de espuma elastomérica marca ARMACELL mod. AF/ARMAFLEX ref. AF-M-015 de 19 mm. de espesor (o equivalente a 20mm según RITE), incluso material diverso necesario, totalmente colocado, para tubería de cobre, valvulería y accesorios de 5/8". | | | |
| | | **La marca indicada en este precio podrá ser sustituida por otra de características similares aprobada por la D.F.** | | | |
| | | (CDSLFAAC20015) | 9,00 | 3,02 | 27,18 |
| 02.16 | ml | CALORIFUGADO AF-ARMAFLEX Cu 3/4" -RITE 20mm | | | |
| | | Calorifugado a base de coquilla flexible de espuma elastomérica marca ARMACELL mod. AF/ARMAFLEX ref. AF-M-018 de 19 mm. de espesor (o equivalente a 20mm según RITE), incluso material diverso necesario, totalmente colocado, para tubería de cobre, valvulería y accesorios de 3/4". | | | |
| | | **La marca indicada en este precio podrá ser sustituida por otra de características similares aprobada por la D.F.** | | | |
| | | (CDSLFAAC20018) | 9,00 | 3,50 | 31,50 |
| 02.17 | u | Refnet DAIKIN, mod KHRQ 22M 20 T | | | |
| | | Juego de derivación REFNET para VRV Inverter, marca DAIKIN conexionado de tuberías, marca DAIKIN mod. KHRQ 22M 20 T, totalmente colocado. | | | |
| | | **La marca indicada en este precio podrá ser sustituida por otra de características similares aprobada por la D.F.** | | | |
| | | (CDFRARVAD2T20) | 3,00 | 195,05 | 585,15 |

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|
| 02.18 | u | Refnet DAIKIN, mod KHRQ 22M 29 T9 | | | |
| | | Juego de derivación REFNET para VRV Inverter, marca DAIKIN conexionado de tuberías, marca DAIKIN mod. KHRQ 22M 29 T9, totalmente colocado. | | | |
| | | **La marca indicada en este precio podrá ser sustituida por otra de características similares aprobada por la D.F.** | | | |
| | | (CDFRARVAD2T29) | 1,00 | 224,07 | 224,07 |
| 02.19 | u | LINEA DE ALIMENTACIÓN 3x2,5mm² | | | |
| | | Suministro e instalación de línea para alimentación con 3 conductores de cobre RZ1-K 0,6/1 kV no propagador del incendio, de baja emisión de humos y opacidad, de 2,5 mm² bajo tubo de PVC rígido roscado D-20 mm., incluso cajas de registro, accesorios y material diverso, totalmente colocada. Incluso accesorios de instalación y mano de obra. | | | |
| | | **La marca indicada en este precio podrá ser sustituida por otra de características similares aprobada por la D.F.** | | | |
| | | (VDCLLI0222) | 1,00 | 306,13 | 306,13 |
| 02.20 | u | LINEA DE SEÑAL Y MANDO 2x1,5mm² | | | |
| | | Línea para señal y mando con 2 conductores de cobre RZ1-K 0,6/1 kV no propagador del incendio, de baja emisión de humos y opacidad, de 1,5 mm² bajo tubo de PVC rígido roscado D-20 mm o parte proporcional de bandeja aislante M1 incluso cajas de registro, accesorios de fijación, conexión e identificación de circuitos y material diverso, totalmente colocada. | | | |
| | | **La marca indicada en este precio podrá ser sustituida por otra de características similares aprobada por la D.F.** | | | |
| | | (VDCLLI0101) | 5,00 | 49,13 | 245,65 |

**TOTAL CAPÍTULO 02 INSTALACIÓN VRV ..... 16.759,75**

**TOTAL..... 23.553,12**

| CAPITULO | RESUMEN | | EUROS |
|---|---|---|---|
| C01 | INSTALACIÓN DE AIRE PRIMARIO ..... | | 6.793,37 |
| C02 | INSTALACIÓN VRV ..... | | 16.759,75 |
| | **PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL** | | **23.553,12** |
| | 13,00 % Gastos generales ..... | 3.061,91 | |
| | 6,00 % Beneficio industrial..... | 1.413,19 | |
| | SUMA DE G.G. y B.I. | | 4.475,10 |
| | PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA | | 28.028,22 |
| | **TOTAL PRESUPUESTO GENERAL** | | **28.028,22** |

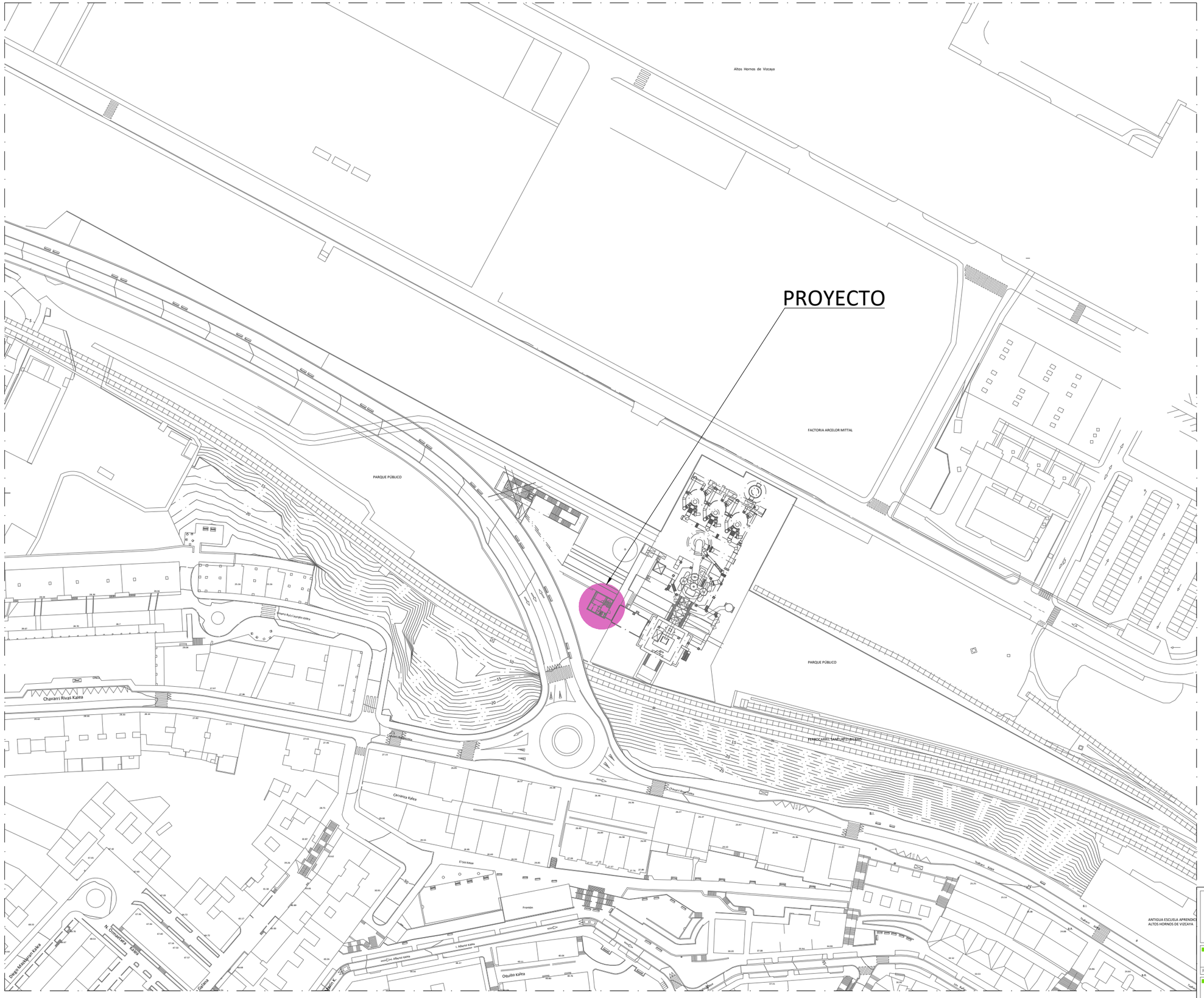
Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de VEINTIOCHO MIL VEINTIOCHO EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS

**NOTA: TODAS LAS MARCAS INDICADAS EN ESTE PRESUPUESTO ESTARÁN SUJETAS A SU APROBACIÓN POR LA D.F.**

# III- PLANOS

& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES

& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES

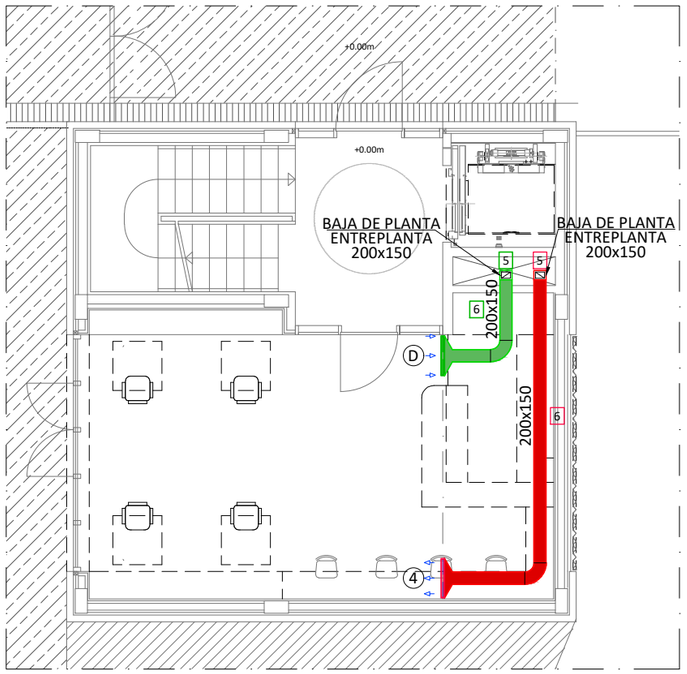


0 15 30 45 60 90m.

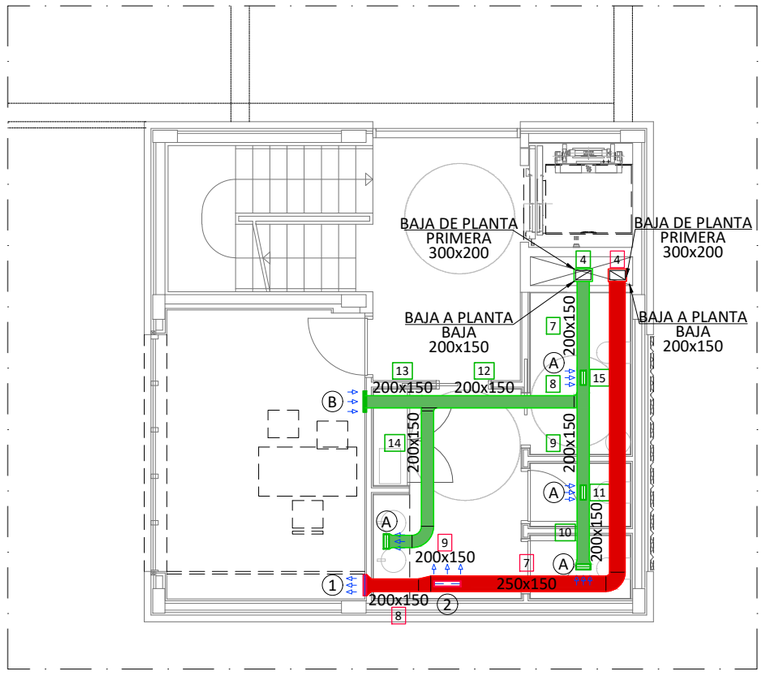
PROYECTO:

# ACCESOS A BIC ALTO HORNO Nº1
# SESTAO (BIZKAIA)

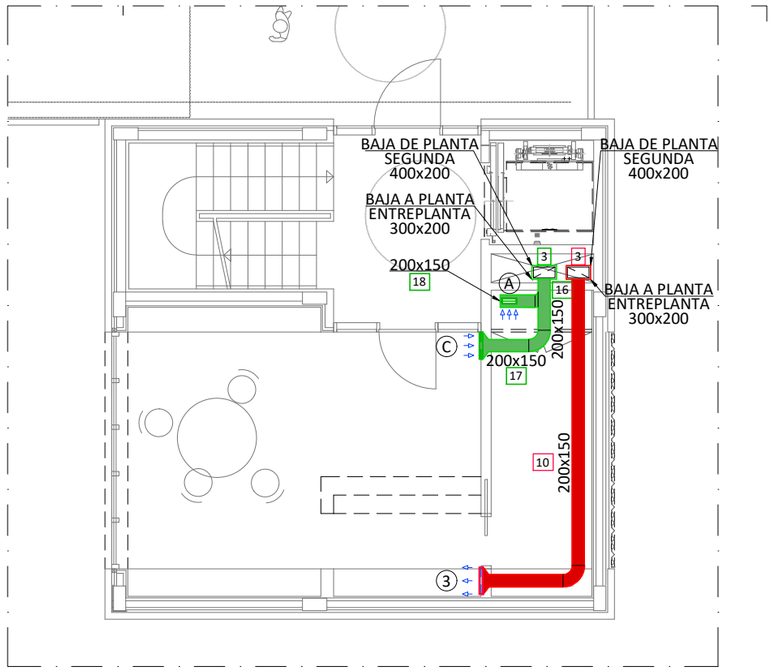
| | | | |
|---|---|---|---|
| EXPEDIENTE Nº: 6353-C | EL INGENIERO TÉCNICO | ESCALAS: A3 1:1500 | Dibujado: *Charo* |
| Ref. : | | | Fecha: *Marzo de 2022* |
| PLANO Nº: 1 | INSTALACIÓN DE: CLIMATIZACIÓN | | |
| Nº DE PLANOS: 2 | PLANO DE: SITUACIÓN | | |



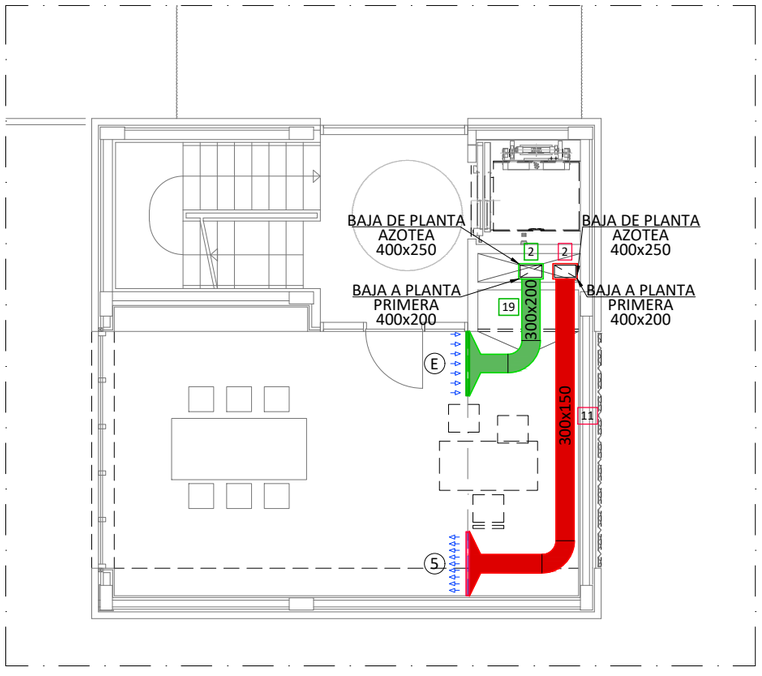

PLANTA BAJA



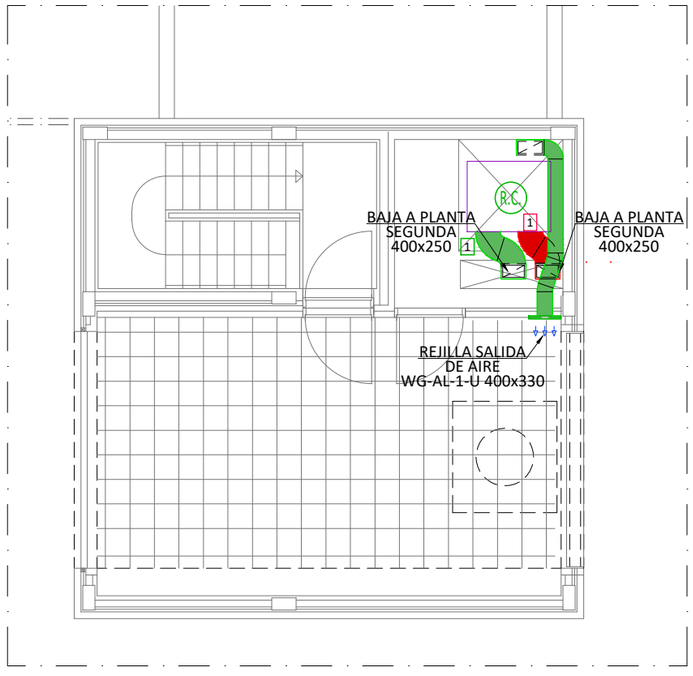

ENTREPLANTA




PLANTA PRIMERA




PLANTA SEGUNDA




AZOTEA

IMPULSIÓN 400x350
RETORNO 400x350

Conducto rectangular de fbra de vidrio CLIMAVER NETO, de 400 mm de ancho y 350 mm de alto.

Rejilla lineal de impulsión en perfiles de aluminio, pintada en color blanco, con lamas horizontales fijas, de doble deflexión, con plenum y compuerta de regulación, marca TROX mod. XGM-H-F15-S-DG:

1. de 325 x 75 mm.
2. de 425 x 75 mm.
3. de 425 x 125 mm.
4. de 625 x 75 mm.
5. de 1025 x 75 mm.

Rejilla lineal de retorno en perfiles de aluminio, pintada en color blanco, con lamas horizontales fijas, de simple deflexión, con plenum y compuerta de regulación marca TROX mod. XGM-H-F0-S-AG:

- A de 225 x 75 mm.
- B de 325 x 75 mm.
- C de 425 x 75 mm.
- D de 625 x 75 mm.
- E de 1025 x 75 mm.

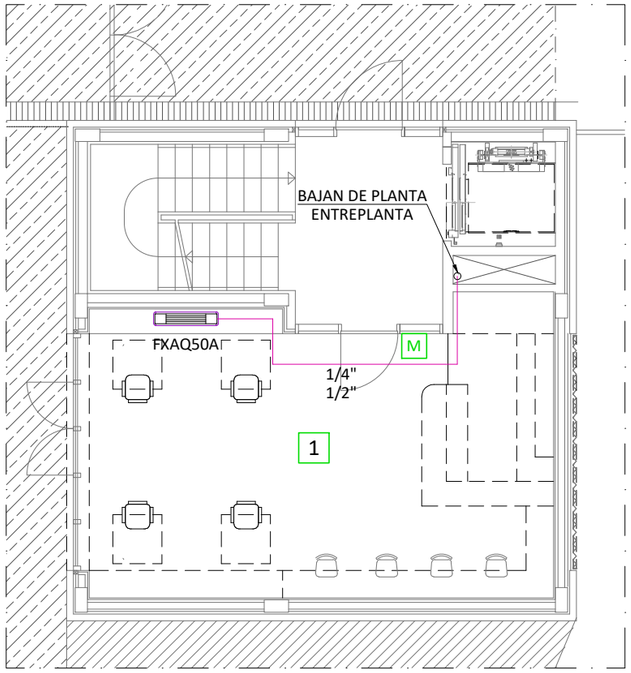
R.C. Recuperador de calor horizontal con intercambiador a placas de alta eficiencia, marca LUYMAR modelo UR-1800-EC.

0 1 2 3 4 5m.

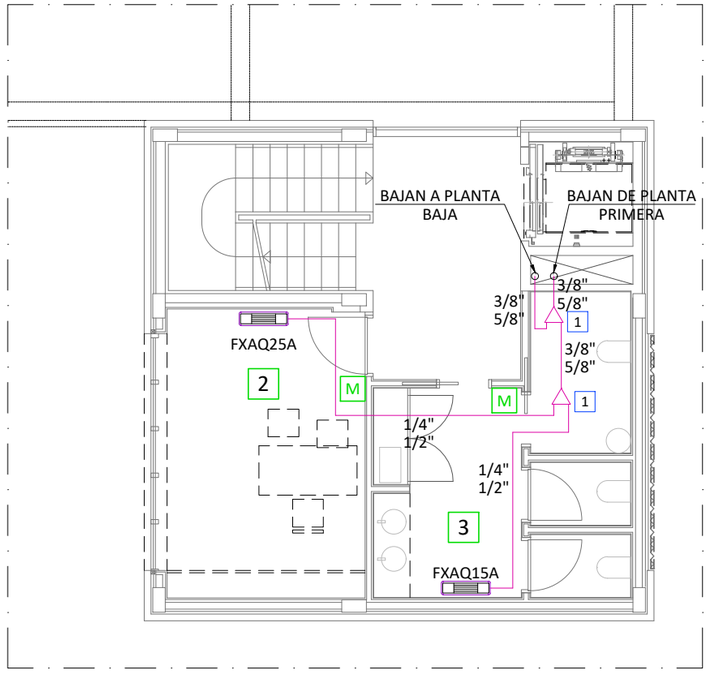
PROYECTO:

ACCESOS A BIC ALTO HORNO Nº1
SESTAO (BIZKAIA)

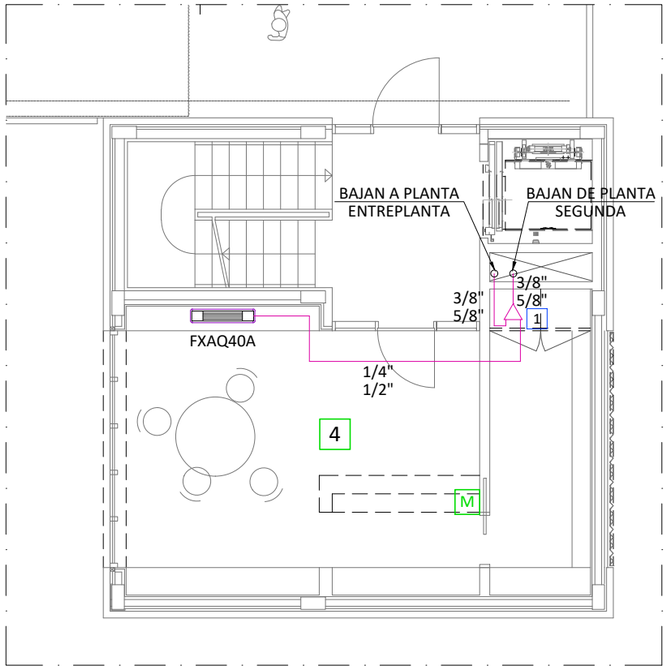
| | | | |
|---|---|---|---|
| EXPEDIENTE Nº: 6353-C | EL INGENIERO TÉCNICO | ESCALAS: A3 1:100 | Dibujado: Charo |
| Ref. : | | | Fecha: Marzo de 2022 |
| PLANO Nº: 1 | INSTALACIÓN DE: CLIMATIZACIÓN | | |
| Nº DE PLANOS: 2 | PLANO DE: INSTALACIÓN DE AIRE PRIMARIO | | |



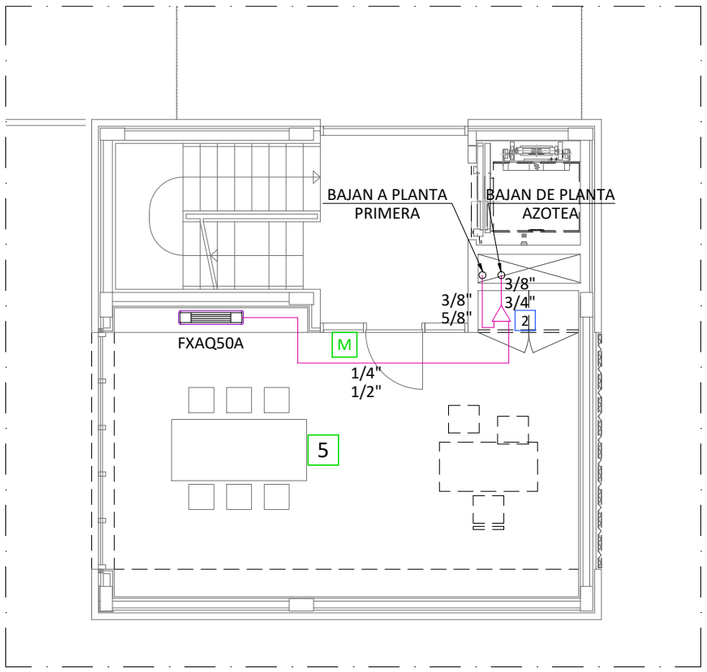

PLANTA BAJA



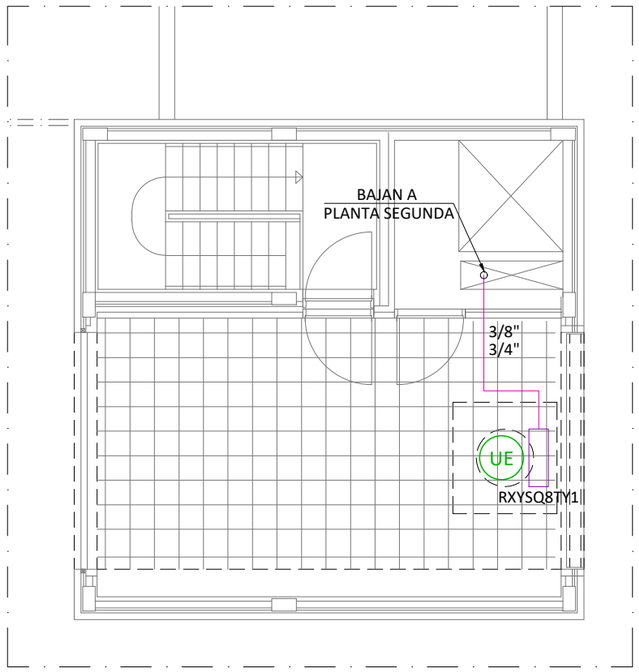

ENTREPLANTA




PLANTA PRIMERA




PLANTA SEGUNDA




AZOTEA

FXAQ50A — Unidad interior de bomba de calor, sistema Inverter, marca DAIKIN mod. FXZQ50A, con refrigerante R410A, tipo pared.

1/4" 1/2" — Conexiones hidráulicas entre la unidad exterior y las interiores, a base de tubería de cobre calorifugada con coquilla flexible AF/ARMAFLEX de 20 mm de espesor, de 1/4" para las tuberías de líquido y de 1/2" para las tuberías de gas.

Juego de derivación Refnet para VRV Inverter, marca DAIKIN mod.

1 KHRQ22M20T.
2 KHRQ22M29T9.

M — Mando por cable para ubicación en pared con programación, marca DAIKIN mod. BRC1H52W.

U.E. — Unidad exterior de bomba de calor, sistema Inverter, marca DAIKIN mod. RXYSQ8TY1 con refrigerante R410A.

0 1 2 3 4 5m.

PROYECTO:

ACCESOS A BIC ALTO HORNO Nº1
SESTAO (BIZKAIA)

| | | | |
|---|---|---|---|
| EXPEDIENTE Nº: 6353-C | EL INGENIERO TÉCNICO | ESCALAS: A3 1:100 | Dibujado: Charo |
| Ref.: | | | Fecha: Marzo de 2022 |
| PLANO Nº: 2 | INSTALACIÓN DE: CLIMATIZACIÓN | | |
| Nº DE PLANOS: 2 | PLANO DE: INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN | | |

# IV- PROTECCION FRENTE AL RUIDO

& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES

& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES

& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES

**Instalación de Climatización para accesos y espacios auxiliares del Centro de visitantes en el BIC Horno Alto Nº1 de Sestao (Bizkaia).**

**CUMPLIMIENTO CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN**
**C.T.E. – HR;**

Promotor: SESTAO BERRI 2010, S.A.

Nº Exp.: 6.353-C

Marzo de 2022

www.geasociados.com

C/ Ronda de Barañain Nº7 - Of.11
Tfno.: 948 286 065 Fax: 948 286 298

C.P.: 31010 BARAÑAIN - NAVARRA
ge@geasociados.com

**SUMARIO**

**CUMPLIMIENTO C.T.E. – PROTECCIÓN FRENTE EL RUIDO**

Documento Básico – HR – Protección frente al ruido.

## Documento Básico – HR – Protección frente al ruido.

## 1- Exigencia de calidad del ambiente acústico.

### *1.1- Ámbito de aplicación.*

El edificio aquí estudiado entra dentro del ámbito de aplicación de esta sección por ser de nueva construcción.

### *1.2- Procedimiento de verificación.*

La instalación cumplirá la exigencia del documento BD-HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la edificación.

Se ha utilizado la opción general de acuerdo a lo indicado en el punto 3.1.3 del CTE DB-HR

& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES

ÍNDICE

1. FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN GENERAL DE AISLAMIENTO ACÚSTICO..... 2

2. FICHAS JUSTIFICATIVAS DEL MÉTODO GENERAL DEL TIEMPO DE REVERBERACIÓN Y DE LA ABSORCIÓN ACÚSTICA..... 5

# EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

## 1. FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN GENERAL DE AISLAMIENTO ACÚSTICO

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico, calculado mediante la opción general de cálculo recogida en el punto 3.1.3 (CTE DB HR), correspondiente al modelo simplificado para la transmisión acústica estructural de la UNE EN 12354, partes 1, 2 y 3.

| Elementos de separación verticales entre: | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Recinto emisor | Recinto receptor | Tipo | Características | Aislamiento acústico en proyecto | Aislamiento acústico exigido |
| Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso[1] (si los recintos no comparten puertas ni ventanas) | Protegido | Elemento base | | No procede | |
| | | Trasdosado | | | |
| Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso[1] (si los recintos comparten puertas o ventanas) | | Puerta o ventana | | No procede | |
| | | Cerramiento | | No procede | |
| De instalaciones | | Elemento base | | No procede | |
| | | Trasdosado | | | |
| De actividad | | Elemento base | | No procede | |
| | | Trasdosado | | | |
| Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso[1] (si los recintos no comparten puertas ni ventanas) | Habitable | Elemento base | | No procede | |
| | | Trasdosado | | | |
| Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso[1][2] (si los recintos comparten puertas o ventanas) | | Puerta o ventana | | No procede | |
| | | Cerramiento | | No procede | |
| De instalaciones | | Elemento base T1 | m (kg/m²)= 147.8<br>$R_A$ (dBA)= 55.0 | $D_{nT,A}$ = 50 dBA ³ 45 dBA | |
| | | Trasdosado | | | |
| De instalaciones (si los recintos comparten puertas o ventanas) | | Puerta o ventana | | No procede | |
| | | Cerramiento | | No procede | |
| De actividad | | Elemento base | | No procede | |
| | | Trasdosado | | | |
| De actividad (si los recintos comparten puertas o ventanas) | | Puerta o ventana | | No procede | |
| | | Cerramiento | | No procede | |

[1] Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

[2] Sólo en edificios de uso residencial u hospitalario

# EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Elementos de separación horizontales entre:

| Recinto emisor | Recinto receptor | Tipo | Características | Aislamiento acústico en proyecto | | exigido |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso[1] | Protegido | Forjado | | No procede | | |
| | | Suelo flotante | | | | |
| | | Techo suspendido | | | | |
| De instalaciones | | Forjado FI | m (kg/m²)= 440.0<br>$R_A$ (dBA)= 66.0<br>$L_{n,w}$ (dB)= 51.5 | $D_{nT,A}$ = | 69 dBA | ³ 55 dBA |
| | | Suelo flotante | | | | |
| | | Techo suspendido FT | $\Delta R_A$ (dBA)= 0<br>$\Delta L_w$ (dB)= 9 | $L'_{nT,w}$ = | 52 dB | £ 60 dB |
| De actividad | | Forjado | | No procede | | |
| | | Suelo flotante | | | | |
| | | Techo suspendido | | | | |
| Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso[1] | Habitable | Forjado | | No procede | | |
| | | Suelo flotante | | | | |
| | | Techo suspendido | | | | |
| De instalaciones | | Forjado FI | m (kg/m²)= 440.0<br>$R_A$ (dBA)= 66.0<br>$L_{n,w}$ (dB)= 51.5 | $D_{nT,A}$ = | 63 dBA | ³ 45 dBA |
| | | Suelo flotante | | | | |
| | | Techo suspendido FT | $\Delta R_A$ (dBA)= 0<br>$\Delta L_w$ (dB)= 9 | $L'_{nT,w}$ = | 55 dB | £ 60 dB |
| De actividad | | Forjado | | No procede | | |
| | | Suelo flotante | | | | |
| | | Techo suspendido | | | | |

[1] Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:

| Ruido exterior | Recinto receptor | Tipo | Aislamiento acústico en proyecto | | exigido |
|---|---|---|---|---|---|
| $L_d$ = 60 dBA | Protegido (Estancia) | Parte ciega:<br>FA<br>Huecos:<br>Ventana de vid | $D_{2m,nT,Atr}$ = | 32 dBA | ³ 30 dBA |

# EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

La tabla siguiente recoge la situación exacta en el edificio de cada recinto receptor, para los valores más desfavorables de aislamiento acústico calculados ($D_{nT,A}$, $L'_{nT,w}$, y $D_{2m,nT,Atr}$), mostrados en las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico impuestos en el Documento Básico CTE DB HR, calculados mediante la opción general.

| Tipo de cálculo | Emisor | Recinto receptor | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | Planta | Nombre del recinto |
| Ruido aéreo interior entre elementos de separación verticales | De instalaciones | Habitable | AZOTEA | AZOTEA-VEST (Zona de circulación) |
| Ruido aéreo interior entre elementos de separación horizontales | De instalaciones | Protegido | Planta 2 | P2-SALA (Salas de reuniones) |
| | De instalaciones | Habitable | Planta 2 | P2-VEST (Zona de circulación) |
| Ruido de impactos en elementos de separación horizontales | De instalaciones | Protegido | Planta 2 | P2-SALA (Salas de reuniones) |
| | De instalaciones | Habitable | Planta 2 | P2-VEST (Zona de circulación) |
| Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior | | Protegido | ENTREPLANTA | ENT-DESPACHO (Oficinas) |

## 2. FICHAS JUSTIFICATIVAS DEL MÉTODO GENERAL DEL TIEMPO DE REVERBERACIÓN Y DE LA ABSORCIÓN ACÚSTICA

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de tiempo de reverberación y de absorción acústica, calculados mediante el método de cálculo general recogido en el punto 3.2.2 (CTE DB HR), basado en los coeficientes de absorción acústica medios de cada paramento.

| Tipo de recinto: | BAR (Restaurantes), Planta baja | | | | | Volumen, V ($m^3$): | 88.70 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Elemento | Acabado | S Área, ($m^2$) | $a_m$ Coeficiente de absorción acústica medio 500 | 1000 | 2000 | $a_m$ | Absorción acústica ($m^2$) $a_m \cdot S$ |
| SUPB | Solera | 35.28 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.71 |
| FI | Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 34.15 | 0.65 | 0.80 | 0.95 | 0.80 | 27.32 |
| FA | Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000 | 20.81 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.21 |
| FC | Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000 | 13.30 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.13 |
| T1 | Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000 | 10.08 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.10 |
| T2 | Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000 | 6.00 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.06 |
| Ventana | Ventana de vid | 15.87 | 0.18 | 0.12 | 0.05 | 0.12 | 1.90 |
| Objetos[1] | Tipo | | Área de absorción acústica equivalente media, $A_{O,m}$ ($m^2$) 500 | 1000 | 2000 | $A_{O,m}$ | $A_{O,m} \cdot N$ |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Absorción aire[2] | | | Coeficiente de atenuación del aire $\overline{m}_m$ ($m^{-1}$) 500 | 1000 | 2000 | $\overline{m}_m$ | $4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$ |
| | No, V < 250 $m^3$ | | 0.003 | 0.005 | 0.01 | 0.006 | --- |
| A, ($m^2$) Absorción acústica del recinto resultante | | | $A = \sum_{i=1}^{n} \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^{N} A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$ | | | | 30.43 |
| T, (s) Tiempo de reverberación resultante | | | $T = \frac{0,16\,V}{A}$ | | | | 0.5 |
| | Absorción acústica resultante de la zona común A ($m^2$)= | | | 3 | | Absorción acústica exigida = 0.2 · V | |
| | Tiempo de reverberación resultante T (s)= | | 0.5 | £ | 0.9 | Tiempo de reverberación exigido | |

[1] Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 $m^3$

[2] Sólo para volúmenes superiores a 250 $m^3$

| Tipo de recinto: | P2-SALA (Salas de reuniones), Planta 2 | | | | | Volumen, V ($m^3$): | 86.87 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Elemento | Acabado | S Área, ($m^2$) | $a_m$ Coeficiente de absorción acústica medio 500 | 1000 | 2000 | $a_m$ | Absorción acústica ($m^2$) $a_m \cdot S$ |
| FI | IMPACTODAN | 34.57 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.35 |
| CU | Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 34.07 | 0.65 | 0.80 | 0.95 | 0.80 | 27.26 |
| FI | Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 0.22 | 0.65 | 0.80 | 0.95 | 0.80 | 0.17 |
| FA | Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000 | 20.21 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.20 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FC | Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000 | 12.29 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.12 |
| T1 | Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000 | 10.25 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.10 |
| T2 | Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000 | 6.28 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.06 |
| Ventana | Ventana de vid | 15.79 | 0.18 | 0.12 | 0.05 | 0.12 | 1.90 |
| Objetos[1] | Tipo | | Área de absorción acústica equivalente media, $A_{O,m}$ (m²) | | | | $A_{O,m} \cdot N$ |
| | | | 500 | 1000 | 2000 | $A_{O,m}$ | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Absorción aire[2] | | | Coeficiente de atenuación del aire $\overline{m}_m$ $(m^{-1})$ | | | | $4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$ |
| | | | 500 | 1000 | 2000 | $\overline{m}_m$ | |
| No, V < 250 m³ | | | 0.003 | 0.005 | 0.01 | 0.006 | --- |
| A, (m²) Absorción acústica del recinto resultante | | | $A = \sum_{i=1}^{n} \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^{N} A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$ | | | | 30.16 |
| T, (s) Tiempo de reverberación resultante | | | $T = \frac{0,16\,V}{A}$ | | | | 0.5 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Absorción acústica resultante de la zona común A (m²) = | | ³ | | Absorción acústica exigida = 0.2 · V |
| Tiempo de reverberación resultante T (s) = | 0.5 | £ | 0.9 | Tiempo de reverberación exigido |

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

# V- AHORRO DE ENERGIA

& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES

& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES

& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES

**Instalación de Climatización para accesos y espacios auxiliares del Centro de visitantes en el BIC Horno Alto Nº1 de Sestao (Bizkaia).**

**CUMPLIMIENTO CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN**
**C.T.E. – HE 0; HE 1; HE 2; HE 4**

Promotor: SESTAO BERRI 2010, S.A.

Nº Exp.: 6.353-C

Marzo de 2022

www.geasociados.com

C/ Ronda de Barañain Nº7 - Of.11
Tfno.: 948 286 065 Fax: 948 286 298

C.P.: 31010 BARAÑAIN - NAVARRA
ge@geasociados.com

**SUMARIO**

**CUMPLIMIENTO C.T.E. – AHORRO DE ENERGÍA**

Documento Básico – HE 0 – Limitación del consumo energético.
1- Limitación del consumo energético.
1.1- Ámbito de aplicación.
1.2- Procedimiento de verificación.
Documento Básico – HE 1 – Limitación de demanda energética.
1- Limitación de demanda energética.
1.1- Ámbito de aplicación.
1.2- Procedimiento de verificación.
Documento Básico – HE 2 – Rendimiento de las instalaciones térmicas.
1- Rendimiento de las instalaciones térmicas.
Documento Básico – HE 4 – Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.
1- Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria – CTE – HE 4.
1.1- Ámbito de aplicación.

## Documento Básico – HE 0 – Limitación del consumo energético.

## 1- Limitación del consumo energético.

### *1.1- Ámbito de aplicación.*

La intervención aquí estudiada entra dentro del ámbito de aplicación de esta sección por tratarse de edificio de nueva construcción.

### *1.2- Procedimiento de verificación.*

La justificación del cumplimiento del punto 3.1 (limitación de consumo de energía no renovable) de este apartado del código técnico se ha llevado a cabo empleando la Herramienta Unificada Lider Calener (Versión 2.0.2253.1167, de fecha 29-sep-2021).

Las fichas de verificación resultantes están adjuntas en este mismo documento.

La justificación del cumplimiento del punto 3.2 (limitación de consumo de energía primaria total) de este apartado del código técnico se ha llevado a cabo empleando la Herramienta Unificada Lider Calener (Versión 2.0.2253.1167, de fecha 29-sep-2021).

Las fichas de verificación resultantes están adjuntas en este mismo documento.

**Así pues, se puede concluir que el edificio analizado cumple con el apartado DB HE 0 del Código Técnico de la Edificación.**

## Documento Básico – HE 1 – Limitación de demanda energética.

## 1- Limitación de demanda energética.

### *1.1- Ámbito de aplicación.*

La intervención aquí estudiada entra dentro del ámbito de aplicación de esta sección por tratarse de edificio de nueva construcción.

### *1.2- Procedimiento de verificación.*

Se ha llevado a cabo la verificación de cumplimiento de este apartado del CTE DB-HE a través de la Herramienta Unificada LIDER CALENER (Versión 2.0.2253.1167, de fecha 29-sep-2021).

El punto 3.1.1.1 (limitación de transmitancia de cada elemento de la envolvente térmica) de este apartado del código técnico establece que cada elemento de la envolvente térmica del edificio no superará el valor límite de la siguiente tabla:

**Tabla 3.1.1.a - HE1 Valores límite de *transmitancia térmica*, $U_{lim}$ [W/m²K]**

| Elemento | Zona climática de invierno | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | α | A | B | C | D | E |
| Muros y suelos en contacto con el aire exterior ($U_S$, $U_M$) | 0,80 | 0,70 | 0,56 | 0,49 | 0,41 | 0,37 |
| Cubiertas en contacto con el aire exterior ($U_C$) | 0,55 | 0,50 | 0,44 | 0,40 | 0,35 | 0,33 |
| Muros, suelos y cubiertas en contacto con espacios no habitables o con el terreno ($U_T$)<br>Medianerías o particiones interiores pertenecientes a la *envolvente térmica* ($U_{MD}$) | 0,90 | 0,80 | 0,75 | 0,70 | 0,65 | 0,59 |
| *Huecos* (conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana) ($U_H$)* | 3,2 | 2,7 | 2,3 | 2,1 | 1,8 | 1,80 |
| Puertas con superficie semitransparente igual o inferior al 50% | 5,7 | | | | | |

*Los *huecos* con uso de escaparate en *unidades de uso* con actividad comercial pueden incrementar el valor de $U_H$ en un 50%.

El edificio analizado se encuentra en la zona climática de invierno C.

Las transmitancias de todos los cerramientos de la envolvente térmica han sido calculadas mediante la Herramienta Unificada Lider Calener (Versión 2.0.2253.1167, de fecha 29-sep-2021).

Los valores calculados se incluyen en el anexo I (descripción de las características energéticas del edificio) del documento de verificación HULC de las fichas adjuntas a este documento, justificándose así el cumplimiento de lo indicado en la tabla previa.

El punto 3.1.1.2 (limitación de transmitancia de cada elemento de la envolvente térmica en caso de reforma) de este apartado del código técnico no es de aplicación en este caso.

La justificación del punto 3.1.1.3 (coeficiente global de transmisión de calor de la envolvente térmica con uso residencial privado) de este apartado del código técnico no es de aplicación en este caso.

La justificación del cumplimiento del punto 3.1.1.4 (coeficiente global de transmisión de calor de la envolvente térmica) de este apartado del código técnico se ha llevado a cabo empleando la Herramienta Unificada Lider Calener (Versión 2.0.2253.1167, de fecha 29-sep-2021).

Las fichas de verificación resultantes están adjuntas en este mismo documento.

La justificación del punto 3.1.2 (control solar de la envolvente térmica) de este apartado del código técnico se ha llevado a cabo empleando la Herramienta Unificada Lider Calener (Versión 2.0.2253.1167, de fecha 29-sep-2021).

Las fichas de verificación resultantes están adjuntas en este mismo documento.

El punto 3.1.3.2 (permeabilidad al aire de los huecos de la envolvente térmica) de este apartado del código técnico establece que cada hueco de la envolvente térmica del edificio no superará el valor límite de la siguiente tabla:

**Tabla 3.1.3.a-HE1 Valor límite de *permeabilidad al aire* de *huecos* de la *envolvente térmica*, $Q_{100,lim}$ [m³/h·m²]**

| | Zona climática de invierno | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | α | A | B | C | D | E |
| Permeabilidad al aire de huecos ($Q_{100,lim}$)* | ≤ 27 | ≤ 27 | ≤ 27 | ≤ 9 | ≤ 9 | ≤ 9 |

* La permeabilidad indicada es la medida con una sobrepresión de 100Pa, $Q_{100}$.
Los valores de permeabilidad establecidos se corresponden con los que definen la clase 2 (≤27 m³/h·m²) y clase 3 (≤9 m³/h·m²) de la UNE-EN 12207:2017.
La permeabilidad del hueco se obtendrá teniendo en cuenta, en su caso, el cajón de persiana.

El edificio analizado se encuentra en la zona climática de invierno C.

Los huecos de la envolvente térmica del edificio analizado contarán con una permeabilidad al aire inferior a lo indicado en la tabla previa, cumpliendo así este apartado del código técnico.

La justificación del punto 3.1.3.3 (relación del cambio de aire) de este apartado del código técnico no es de aplicación en este caso.

El punto 3.2.1 (limitación de transmitancia térmica de particiones interiores) de este apartado del código técnico establece que cada partición interior del edificio no superará el valor límite de la siguiente tabla:

**Tabla 3.2 - HE1 *Transmitancia térmica* límite de particiones interiores, $U_{lim}$ [W/m²K]**

| | Tipo de elemento | Zona climática de invierno | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | α | A | B | C | D | E |
| Entre unidades del mismo uso | Particiones horizontales | 1,90 | 1,80 | 1,55 | 1,35 | 1,20 | 1,00 |
| | Particiones verticales | 1,40 | 1,40 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,00 |
| Entre unidades de distinto uso<br>Entre unidades de uso y zonas comunes | Particiones horizontales y verticales | 1,35 | 1,25 | 1,10 | 0,95 | 0,85 | 0,70 |

El edificio analizado se encuentra en la zona climática de invierno C.

Los valores calculados se incluyen en el anexo I (descripción de las características energéticas del edificio) del documento de verificación HULC de las fichas adjuntas a este documento, justificándose así el cumplimiento de lo indicado en la tabla previa.

**Así pues, se puede concluir que el edificio analizado cumple con el apartado DB HE 1 del Código Técnico de la Edificación.**

## Documento Básico – HE 2 – Rendimiento de las instalaciones térmicas.

### 1- Rendimiento de las instalaciones térmicas.

Este apartado se refiere al cumplimiento de los apartados del R.I.T.E. relacionados con el ahorro energético.

Estos aspectos quedan recogidos en el proyecto de calefacción del que forma parte este documento.

## Documento Básico – HE 4 – Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

## 1- Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria – CTE – HE 4.

### *1.1- Ámbito de aplicación.*

El proyecto aquí estudiado nos entra dentro del ámbito de aplicación de esta sección por ser de nueva construcción con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) inferior a 100 l/d.

**Así pues, se puede concluir que el edificio analizado cumple con el apartado DB HE 4 del Código Técnico de la Edificación.**

# VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DE CTE-HE0, HE1, HE4 y HE5
# DB-HE 2019

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Nombre del edificio** | EDIFICIO VISITAS ALTOS HORNOS | | |
| **Dirección** | C/CHAVARRI 4E - - - - - | | |
| **Municipio** | Sestao | **Código Postal** | 48910 |
| **Provincia** | Vizcaya | **Comunidad Autónoma** | País Vasco |
| **Zona climática** | C1 | **Año construcción** | Posterior a 2013 |

| **Uso final del edificio o parte del edificio:** | |
|---|---|
| ☐ Residencial privado (vivienda) | ☒ Otros usos (terciario) |

**Tipo y nivel de intervención**

☒ Nuevo ☐ Ampliación

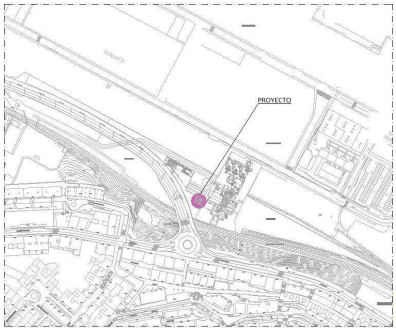
☐ Cambio de uso

☐ Reforma:

| | | | |
|---|---|---|---|
| ☐ > 25% envolvente + Clima + ACS | ☐ > 25% envolvente + Clima | ☐ > 25% envolvente + ACS | ☐ > 25% envolvente |
| ☐ < 25% envolvente + Clima + ACS | ☐ < 25% envolvente + Clima | ☐ < 25% envolvente + ACS | ☐ < 25% envolvente |

## SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

| | |
|---|---|
| **Superficie habitable (m²)** | 234,54 |

| **Imagen del edificio** | **Plano de la situación** |
|---|---|
| |   |

## DATOS DEL/DE LA TÉCNICO/A:

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Nombre y Apellidos** | JORGE GONZALEZ GIL | **NIF/NIE** | 72684734L |
| **Razón social** | GONZALEZ ESTREMAD Y ASOCIADOS S.,. | **NIF** | 72684734L |
| **Domicilio** | RONDA DE BARAÑAIN 7 - - - - - | | |
| **Municipio** | Barañain | **Código Postal** | 31010 |
| **Provincia** | Navarra | **Comunidad Autónoma** | Navarra |
| **e-mail:** | ge@geasociados,com | **Teléfono** | 948286065 |
| **Titulación habilitante según normativa vigente** | INGENIERO DE TELECOMUNICACIONES | | |
| **Procedimiento utilizado y versión:** | HU CTE-HE y CEE Versión 2,0.2253.1167 de fecha 29-sep-2021 | | |

* Esta aplicación únicamente permite, para el caso expuesto, la comprobación de las exigencias del apartado 3.1 y 3.2 de la sección DB-HE0 y de los apartados 3.1.1.3, 3.1.1.4, 3.1.2 y 3.1.3.3 de la sección DB-HE1, del apartado 3.1 de la sección HE4 y del apartado 3.1 de la sección HE5. Se recuerda que otras exigencias de las secciones DB-HE0 y DB-HE1 que resulten de aplicación deben así mismo verificarse, así como el resto de las secciones del DB-HE.

## INDICADORES Y PARÁMETROS DEL CTE DB-HE

### HE0 Consumo de energía primaria

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **$C_{ep,nren}$** | 58,10 | kWh/m² año | **$C_{ep,nren,lim}$** | 61,97 | kWh/m² año | Sí cumple |
| **$C_{ep,tot}$** | 83,80 | kWh/m² año | **$C_{ep,tot,lim}$** | 170,35 | kWh/m² año | Sí cumple |
| **% horas fuera consigna** | 0,72 | % | **% horas lim fuera consigna** | 4,00 | % | Sí cumple |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **$A_{útil}$** | 234,54 | m² | **$C_{FI}$** | 3,372 | W/m² |

$C_{ep,nr}$ Consumo de energía primaria no renovable del edificio
$C_{ep,nren,lim}$ Valor límite para el consumo de energía primaria no renovable según el apartado 3.1 de la sección HE0
$C_{ep,tot}$ Consumo de energía primaria total del edificio
$C_{ep,tot,lim}$ Valor límite para el consumo de energía primaria total según el apartado 3.2 de la sección HE0
$A_{útil}$ Superficie útil considerada para el cálculo de los indicadores de consumo (espacios habitables incluidos dentro de la envolvente térmica)
$C_{FI}$ Carga interna media

### HE1 Condiciones para el control de la demanda energética

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **K** | 0,59 | kWh/m² año | **$K_{lim}$** | 0,68 | kWh/m² año | Sí cumple |
| **$q_{sol,jul}$** | 3,98 | kWh/m² año | **$q_{sol,jul,lim}$** | 4,00 | kWh/m² año | Sí cumple |
| **$n_{50}$** | 6,06 | 1/h | **$n_{50,lim}$** | - | 1/h | No aplica |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **V/A** | 1,56 | m³ /m² | | | |
| **V** | 750,70 | m³ | **$V_{inf}$** | 600,57 | m³ |
| **$D_{cal}$** | 26,24 | kWh/m² año | **$D_{ref}$** | 3,81 | kWh/m² año |

K Coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica
$K_{lim}$ Valor límite para el coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica según el apartado 3.1.1 de la sec. HE1
$q_{sol,jul}$ Control solar de la envolvente térmica del edificio
$q_{sol,jul,lim}$ Valor límite para el control solar de la envolvente térmica según el apartado 3.1.2 de la sección HE1
$n_{50}$ Relación de cambio de aire con una presión diferencial de 50Pa
$n_{50,lim}$ Valor límite para la relación de cambio de aire con una presión diferencial de 50Pa según el apartado 3.1.3 de la sección HE1
V/A Compacidad o relación entre el volumen encerrado por la envolvente térmica del edificio y la suma de las superficies de intercambio térmico con el aire exterior o el terreno de dicha envolvente.
V Volumen interior de la envolvente térmica
$V_{inf}$ Volumen de los espacios interiores a la envolvente térmica para el cálculo de las infiltraciones
$D_{cal}$ Demanda de calefacción
$D_{ref}$ Demanda de refrigeración

### HE4 Contribución mínima de energías renovables para cubrir la demanda de ACS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **$RER_{ACS;nrb}$** | 0,00 | % | **$RER_{ACS;nrb\ min}$** | - | % | No aplica |

| | | |
|---|---|---|
| **Demanda ACS (*)** | 0,00 | l/d |

$RER_{ACS;nrb}$ Contribución de energía procedente de fuentes renovables para el servicio de ACS
$RER_{ACS;nrb\ min}$ Contribución mínima de energía procedente de fuentes renovables para el servicio de ACS (**)

(*) Contabilizada a la temperatura de referencia de 60ºC
(**) Esta comprobación puede no ser de aplicación en ampliaciones y reformas de edificios existentes con una demanda inicial de ACS de hasta 5000 l/dia en los que se incremente dicha demanda en menos del 50%

### HE5 Generación mínima de energía eléctrica

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Potencia instalada** | 0,00 | kW | **Potencia $_{min}$** | - | kW | No aplica |

El/la técnico/a abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la evaluación energética del edificio o de la parte que se evalúa de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: ___/____/____

Firma del/de la técnico/a certificador/a:

# ANEXO I
# DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

## 1. ENVOLVENTE TÉRMICA

**Cerramientos opacos**

| Nombre | Tipo | Orientación | Superficie (m²) | Transmitancia (U) (W/m²K) |
|---|---|---|---|---|
| P04_E01_Techo1_e | Cubierta | H | 0,63 | 0,25 |
| P04_E02_Techo_e | Cubierta | H | 35,46 | 0,25 |
| P05_E01_Techo_e | Cubierta | H | 16,89 | 0,25 |
| P01_E02_C1_e | Fachada | NE | 3,88 | 0,22 |
| P02_E02_C1_e | Fachada | NE | 3,88 | 0,22 |
| P03_E02_C1_e | Fachada | NE | 3,88 | 0,22 |
| P04_E02_C1_e | Fachada | NE | 4,56 | 0,22 |
| P01_E01_C1_e | Fachada | NE | 9,12 | 0,30 |
| P02_E01_C1_e | Fachada | NE | 9,12 | 0,30 |
| P03_E01_C1_e | Fachada | NE | 9,12 | 0,30 |
| P04_E01_C1_e | Fachada | NE | 9,52 | 0,30 |
| P05_E01_C1_e | Fachada | NE | 12,85 | 0,30 |
| P01_E02_C2_e | Fachada | O | 22,48 | 0,22 |
| P02_E02_C2_e | Fachada | O | 10,05 | 0,22 |
| P02_E03_C1_e | Fachada | O | 12,43 | 0,22 |
| P03_E02_C2_e | Fachada | O | 17,61 | 0,22 |
| P03_E04_C1_e | Fachada | O | 4,87 | 0,22 |
| P04_E02_C2_e | Fachada | O | 23,47 | 0,22 |
| P05_E01_C2_e | Fachada | O | 20,61 | 0,30 |
| P01_E01_C2_e | Fachada | SE | 12,21 | 0,30 |
| P02_E01_C2_e | Fachada | SE | 12,22 | 0,30 |
| P03_E01_C2_e | Fachada | SE | 12,22 | 0,30 |
| P04_E01_C2_e | Fachada | SE | 13,01 | 0,30 |
| P05_E01_C3_e | Fachada | SE | 20,61 | 0,30 |
| P01_E02_C3_e | Fachada | SO | 15,93 | 0,21 |
| P02_E03_C2_e | Fachada | SO | 15,93 | 0,21 |
| P03_E04_C2_e | Fachada | SO | 15,93 | 0,21 |
| P04_E02_C3_e | Fachada | SO | 16,63 | 0,21 |
| P04_E01_P2_VEST_PI001 | ParticionInteriorHorizontal | H | 3,11 | 1,27 |
| P01_E02_BAR_PI001 | ParticionInteriorVertical | SE | 4,87 | 0,33 |
| P02_E03_ENT_ASEOS_PI002 | ParticionInteriorVertical | SE | 4,87 | 0,33 |
| P04_E02_P2_SALA_PI001 | ParticionInteriorVertical | SE | 5,08 | 0,33 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| P01_E01_C7_i | ParticionInteriorVertical | SO | 7,43 | 0,32 |
| P02_E01_C4_i | ParticionInteriorVertical | SO | 7,43 | 0,32 |
| P03_E01_C7_i | ParticionInteriorVertical | SO | 7,43 | 0,32 |
| P04_E01_C7_i | ParticionInteriorVertical | SO | 7,75 | 0,32 |
| P05_E01_C4_i | ParticionInteriorVertical | SO | 12,85 | 0,44 |
| P01_E01_Suelo_b | Suelo | H | 17,39 | 0,90 |
| P01_E02_Suelo_b | Suelo | H | 35,28 | 0,90 |

**Huecos y lucernarios**

| Nombre | Tipo | Orientación | Superficie (m²) | $U_H$ (W/m²·K) | $g_{gl;wi}$ (-) | $g_{gl;sh;wi}$ (-) | Permeabilidad (m³/h·m²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P01_E02_C1_e_V | Hueco | NE | 10,11 | 1,71 | 0,39 | 0,34 | 3,00 |
| P02_E02_C1_e_V | Hueco | NE | 10,11 | 1,71 | 0,39 | 0,34 | 3,00 |
| P03_E02_C1_e_V | Hueco | NE | 10,11 | 1,71 | 0,39 | 0,34 | 3,00 |
| P04_E02_C1_e_V | Hueco | NE | 10,04 | 1,71 | 0,39 | 0,34 | 3,00 |
| P01_E01_C2_e_V | Hueco | SE | 6,01 | 1,69 | 0,39 | 0,35 | 3,00 |
| P02_E01_C2_e_V | Hueco | SE | 6,00 | 1,69 | 0,39 | 0,35 | 3,00 |
| P03_E01_C2_e_V | Hueco | SE | 6,00 | 1,69 | 0,39 | 0,35 | 3,00 |
| P04_E01_C2_e_V | Hueco | SE | 6,01 | 1,69 | 0,39 | 0,35 | 3,00 |

$U_H$ Transmitancia del hueco
$g_{gl;wi}$ Factor solar del acristalamiento
$g_{gl;sh;wi}$ Transmitancia total de energía solar de huecos con los dispositivos de sombra móviles activados
Orientación: N, NE, E, SE, S, SO, O, NO, H
Permeabilidad: 27 (Clase 2), 9 (Clase 3), 3 (Clase 4)

**Puentes térmicos**

| Nombre | Tipo | Transmitancia (U) (W/m·K) | Longitud (m) | Sistema dimensional |
|---|---|---|---|---|
| - | FRENTE_FORJADO | 0,000 | 40,03 | SDINT |
| - | UNION_CUBIERTA | 0,235 | 105,47 | SDINT |
| - | ESQUINA_CONVEXA_CERRAMIENTO | -0,090 | 51,87 | SDINT |
| - | PILAR | 0,100 | 98,21 | SDINT |
| - | UNION_SOLERA_PAREDEXT | 0,310 | 8,42 | SDINT |
| - | HUECO_VENTANA | 0,000 | 107,53 | SDINT |

## 2. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

**Espacios habitables**

| | |
|---|---|
| **Tiempo de ocupación (h/año)** | 2504 |

| | |
|---|---|
| **Intensidad de las cargas internas ($C_{FI}$) (W/m2)** | 3,372 |

| Espacio | Superficie (m²) | Volumen (m³) | Perfil de uso | Nivel de acondicionamiento | Nivel de ventilación de cálculo (m³/h) | Condiciones operacionales |
|---|---|---|---|---|---|---|
| P01_E01_PB_VEST | 20,02 | 50,09 | TER-8-B | NO ACOND | 0,00 | mín:20 máx:25 |
| P01_E02_BAR | 36,92 | 92,37 | TER-8-B | ACOND | 55,42 | mín:20 máx:25 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| P02_E01_RNT VEST | 21,84 | 54,63 | TER-8-B | NO ACOND | 0,00 | mín:20 máx:25 |
| P02_E02_ENT DESPA | 15,94 | 39,89 | TER-8-B | ACOND | 23,93 | mín:20 máx:25 |
| P02_E03_ENT ASEOS | 19,16 | 47,94 | TER-8-B | ACOND | 38,35 | mín:20 máx:25 |
| P03_E01_P1_ VEST | 20,02 | 50,09 | TER-8-B | NO ACOND | 0,00 | mín:20 máx:25 |
| P03_E02_P1_ TIENDA | 26,82 | 67,10 | TER-8-B | ACOND | 33,55 | mín:20 máx:25 |
| P04_E01_P2_ VEST | 20,02 | 52,70 | TER-8-B | NO ACOND | 0,00 | mín:20 máx:25 |
| P04_E02_P2_ SALA | 36,92 | 90,34 | TER-8-B | ACOND | 81,30 | mín:20 máx:25 |
| P05_E01_AZO TEA_VE | 16,89 | 56,01 | TER-8-B | NO ACOND | 408,86 | mín:20 máx:25 |

**Espacios no habitables pertenecientes a la envolvente térmica**

| Espacio | Superficie (m²) | Volumen (m³) | Perfil de uso | Nivel de acondicionamiento | Nivel de ventilación de cálculo (m³/h) | Condiciones operacionales |
|---|---|---|---|---|---|---|
| P03_E04_P1_ ALMACE | 10,10 | 25,27 | perfildeusuario | NoHabitable | 0,00 | No aplicable |

## 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

**Generadores de calefacción**

| Nombre | Tipo | Potencia nominal (kW) | Rendimiento nominal (COP) | Rendimiento medio estacional | Vector energético |
|---|---|---|---|---|---|
| SIS_EQ1_EQ_ED_Aire Aire_BDC-Defecto | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 6,30 | 4,20 | 2,52 | ELECTRICIDAD |
| SIS1_EQ2_EQ_ED_Air eAire_BDC-Defecto | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 3,20 | 4,21 | 2,51 | ELECTRICIDAD |
| SIS2_EQ3_EQ_ED_Air eAire_BDC-Defecto | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 1,90 | 4,22 | 3,09 | ELECTRICIDAD |
| SIS3_EQ4_EQ_ED_Air eAire_BDC-Defecto | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 5,00 | 4,20 | 2,42 | ELECTRICIDAD |
| SIS4_EQ5_EQ_ED_Air eAire_BDC-Defecto | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 6,30 | 4,20 | 2,79 | ELECTRICIDAD |
| **TOTALES** | - | 22,70 | - | - | - |

**Generadores de refrigeración**

| Nombre | Tipo | Potencia nominal (kW) | Rendimiento nominal (EER) | Rendimiento medio estacional | Vector energético |
|---|---|---|---|---|---|
| SIS_EQ1_EQ_ED_Aire Aire_BDC-Defecto | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 5,50 | 3,67 | 2,86 | ELECTRICIDAD |
| SIS1_EQ2_EQ_ED_Air eAire_BDC-Defecto | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 2,70 | 3,55 | 4,22 | ELECTRICIDAD |
| SIS2_EQ3_EQ_ED_Air eAire_BDC-Defecto | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 1,70 | 3,78 | 2,89 | ELECTRICIDAD |
| SIS3_EQ4_EQ_ED_Air eAire_BDC-Defecto | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 4,40 | 3,70 | 3,44 | ELECTRICIDAD |
| SIS4_EQ5_EQ_ED_Air eAire_BDC-Defecto | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 5,50 | 3,67 | 3,34 | ELECTRICIDAD |
| **TOTALES** | - | 19,80 | - | - | - |

**Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria**

| | |
|---|---|
| **Demanda diaria de ACS a 60ªC (litros/día)** | 0,00 |

No se han definido instalaciones de ACS en el edificio

**Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)**

No se han definido sistemas secundarios en el edificio

**Torres de refrigeración (sólo edificios terciarios)**

No se han definido torres de refrigeración en el edificio

**Ventilación y Bombeo**

| | |
|---|---|
| **Caudal medio de ventilación en el interior de la envolvente térmica (m3/h)** | - |

No se ha definido instalacion de ventilación y bombeo en el edificio

**Recuperadores de calor**

No se han definido recuperadores de calor en el edificio

## 4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

| Espacio | Superficie (m²) | Potencia instalada (W/m2) | VEEI (W/m²·100lux) | Iluminancia media (lux) |
|---|---|---|---|---|
| P01_E01_PB_VEST | 20,02 | 8,44 | 2,00 | 422,00 |
| P01_E02_BAR | 36,92 | 8,60 | 1,04 | 826,92 |
| P02_E01_RNT_VEST | 6,05 | 7,28 | 1,92 | 379,17 |
| P02_E02_ENT_DESPA | 21,84 | 9,50 | 1,28 | 742,19 |
| P02_E03_ENT_ASEO | 15,94 | 7,46 | 1,60 | 466,25 |
| P03_E01_P1_VEST | 19,16 | 8,28 | 2,00 | 414,00 |
| P03_E02_P1_TIENDA | 6,05 | 8,40 | 1,12 | 750,00 |
| P04_E01_P2_VEST | 20,02 | 8,25 | 2,00 | 412,50 |
| P04_E02_P2_SALA | 26,82 | 8,60 | 1,12 | 767,86 |
| P05_E01_AZOTEA_VE | 6,05 | 7,81 | 3,20 | 244,06 |
| **TOTALES** | 178,87 | - | - | - |

## 5. CONSUMO Y PRODUCCIÓN DE ENERGÍA FINAL

**Consumos**

| Nombre equipo | Vector energético | Servicio técnico | Consumo (kWh/año) |
|---|---|---|---|
| SIS_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto | ELECTRICIDAD | CAL | 495 |
| SIS_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto | ELECTRICIDAD | REF | 47 |
| SIS_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto | MEDIOAMBIENTE | CAL | 751 |
| SIS1_EQ2_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto | ELECTRICIDAD | CAL | 235 |
| SIS1_EQ2_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto | ELECTRICIDAD | REF | 34 |
| SIS1_EQ2_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto | MEDIOAMBIENTE | CAL | 354 |
| SIS2_EQ3_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto | ELECTRICIDAD | CAL | 227 |
| SIS2_EQ3_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto | ELECTRICIDAD | REF | 10 |
| SIS2_EQ3_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto | MEDIOAMBIENTE | CAL | 473 |
| SIS3_EQ4_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto | ELECTRICIDAD | CAL | 344 |
| SIS3_EQ4_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto | ELECTRICIDAD | REF | 52 |
| SIS3_EQ4_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto | MEDIOAMBIENTE | CAL | 488 |
| SIS4_EQ5_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto | ELECTRICIDAD | CAL | 608 |
| SIS4_EQ5_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto | ELECTRICIDAD | REF | 48 |
| SIS4_EQ5_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto | MEDIOAMBIENTE | CAL | 1087 |
| INSTALACION-ILUMINACION | ELECTRICIDAD | ILU | 4871 |

**Producciones**

| | |
|---|---|
| **Potencia de generación eléctrica renovable instalada (kW)** | 0 |

No se ha definido instalación de producción en el edificio

## 6. FACTORES DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA FINAL A PRIMARIA

| Vector energético | Origen (Red / In situ) | Fp_ren | Fp_nren | $F_{emisiones}$ |
|---|---|---|---|---|
| ELECTRICIDAD | RED | 0,414 | 1,954 | 0,331 |
| MEDIOAMBIENTE | RED | 1,000 | 0,000 | 0,000 |
| **TOTALES** | | - | - | - |

# VI- CALIFICACION DE EFICIENCIA ENERGETICA DE EFIFICIOS

& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES

& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES

& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES

**Instalación de Climatización para accesos y espacios auxiliares del Centro de visitantes en el BIC Horno Alto Nº1 de Sestao (Bizkaia).**

**CERTIFICACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS EDIFICIOS**

Promotor: SESTAO BERRI 2010, S.A.

Nº Exp.: 6.353-C

Marzo de 2022

www.geasociados.com

C/ Ronda de Barañain Nº7 - Of.11
Tfno.: 948 286 065 Fax: 948 286 298

C.P.: 31010 BARAÑAIN - NAVARRA
ge@geasociados.com

**SUMARIO**

**CERTIFICACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS EDIFICIOS**

1- Certificación de la eficiencia energética de los edificios.
1.1- Ámbito de aplicación.
1.2- Procedimiento de calificación.
1.2.1- Definición geométrica y constructiva del edificio.
1.2.2- Tipo de edificio.
1.2.3- Calificación del edificio.
1.3-Fichas Certificación de la eficiencia energética del edificio.

# CERTIFICACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS EDIFICIOS

& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES

# 1- Certificación de la eficiencia energética de los edificios.

## *1.1- Ámbito de aplicación.*

El edificio aquí estudiado aquí estudiado entra dentro del ámbito de aplicación de esta sección por ser de nueva construcción.

## *1.2- Procedimiento de calificación.*

Para la calificación energética del edificio se ha utilizado el programa informático reconocido Herramienta Unificada Lider Calener.

### *1.2.1- Definición geométrica y constructiva del edificio.*

La definición geométrica y constructiva del edificio se ha realizado mediante el programa informático reconocido Herramienta Unificada Lider Calener.

### *1.2.2- Tipo de edificio.*

Se trata de un edificio destinado a uso público.

### *1.2.3- Calificación del edificio.*

La calificación de eficiencia energética del edificio proyectado se encuentra en las fichas obtenidas mediante el programa informático Herramienta Unificada Lider Calener anexas a continuación.

## *1.3- Fichas Certificación de la eficiencia energética del edificio.*

# FICHAS DE CALIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES

& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES

# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Nombre del edificio** | EDIFICIO VISITAS ALTOS HORNOS | | |
| **Dirección** | C/CHAVARRI 4E - - - - - | | |
| **Municipio** | Sestao | **Código Postal** | 48910 |
| **Provincia** | Vizcaya | **Comunidad Autónoma** | País Vasco |
| **Zona climática** | C1 | **Año construcción** | Posterior a 2013 |
| **Normativa vigente (construcción / rehabilitación)** | CTE HE 2019 | | |
| **Referencia/s catastral/es** | 08410040100401001 | | |

| **Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:** | |
|---|---|
| ☒ Edificio de nueva construcción | ☐ Edificio Existente |
| | |
| ☐ Vivienda | ☒ Terciario |
| ☐ Unifamiliar | ☒ Edificio completo |
| ☐ Bloque | ☐ Local |
| ☐ Bloque completo | |
| ☐ Vivienda individual | |

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Nombre y Apellidos** | JORGE GONZALEZ GIL | **NIF/NIE** | 72684734L |
| **Razón social** | GONZALEZ ESTREMAD Y ASOCIADOS, S.L. | **NIF** | B31573736 |
| **Domicilio** | RONDA DE BARAÑAIN 7 - - - - - | | |
| **Municipio** | Barañain | **Código Postal** | 31010 |
| **Provincia** | Navarra | **Comunidad Autónoma** | Navarra |
| **e-mail:** | ge@geasociados.com | **Teléfono** | 948286065 |
| **Titulación habilitante según normativa vigente** | INGENIERO DE TELECOMUNICACIONES | | |
| **Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:** | HU CTE-HE y CEE Versión 2.0.2253.1167, de fecha 29-sep-2021 | | |

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

| CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m²•año) | | EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO2/m²•año) | |
|---|---|---|---|
| <47.63 A | 58,07 B | <9.13 A | 9,84 B |
| 47.63-77.4 B | | 9.13-14.84 B | |
| 77.41-119.09 C | | 14.84-22.83 C | |
| 119.09-154.81 D | | 22.83-29.67 D | |
| 154.81-190.54 E | | 29.67-36.52 E | |
| 190.54-238.17 F | | 36.52-45.65 F | |
| =>238.17 G | | =>45.65 G | |

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 22/03/2022

Firma del técnico certificador:

***Anexo I.*** *Descripción de las características energéticas del edificio.*
***Anexo II.*** *Calificación energética del edificio.*
***Anexo III.*** *Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.*
***Anexo IV.*** *Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.*

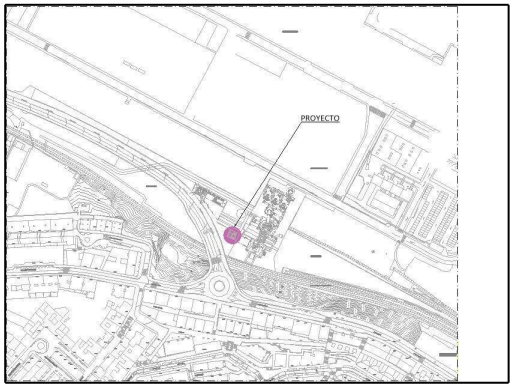
Registro del Organo Territorial Competente:

# ANEXO I
# DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

## 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

| | |
|---|---|
| **Superficie habitable (m²)** | 234,54 |

| Imagen del edificio | Plano de situación |
|---|---|
| |   |

## 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

### Cerramientos opacos

| Nombre | Tipo | Superficie (m²) | Transmitancia (W/m²K) | Modo de obtención |
|---|---|---|---|---|
| P01_E01_C1_e | Fachada | 9,12 | 0,30 | Usuario |
| P01_E01_C2_e | Fachada | 12,21 | 0,30 | Usuario |
| P01_E01_C7_i | ParticionInteriorVertical | 7,43 | 0,32 | Usuario |
| P01_E01_Suelo_b | Suelo | 17,39 | 0,90 | Usuario |
| P01_E02_C1_e | Fachada | 3,88 | 0,22 | Usuario |
| P01_E02_C2_e | Fachada | 22,48 | 0,22 | Usuario |
| P01_E02_C3_e | Fachada | 15,93 | 0,21 | Usuario |
| P01_E02_BAR_PI001 | ParticionInteriorVertical | 4,87 | 0,33 | Usuario |
| P01_E02_Suelo_b | Suelo | 35,28 | 0,90 | Usuario |
| P02_E01_C1_e | Fachada | 9,12 | 0,30 | Usuario |
| P02_E01_C2_e | Fachada | 12,22 | 0,30 | Usuario |
| P02_E01_C4_i | ParticionInteriorVertical | 7,43 | 0,32 | Usuario |
| P02_E02_C1_e | Fachada | 3,88 | 0,22 | Usuario |
| P02_E02_C2_e | Fachada | 10,05 | 0,22 | Usuario |
| P02_E03_C1_e | Fachada | 12,43 | 0,22 | Usuario |
| P02_E03_C2_e | Fachada | 15,93 | 0,21 | Usuario |
| P02_E03_ENT_ASEOS_PI002 | ParticionInteriorVertical | 4,87 | 0,33 | Usuario |
| P03_E01_C1_e | Fachada | 9,12 | 0,30 | Usuario |
| P03_E01_C2_e | Fachada | 12,22 | 0,30 | Usuario |
| P03_E01_C7_i | ParticionInteriorVertical | 7,43 | 0,32 | Usuario |
| P03_E02_C1_e | Fachada | 3,88 | 0,22 | Usuario |
| P03_E02_C2_e | Fachada | 17,61 | 0,22 | Usuario |
| P03_E04_C1_e | Fachada | 4,87 | 0,22 | Usuario |
| P03_E04_C2_e | Fachada | 15,93 | 0,21 | Usuario |
| P04_E01_C1_e | Fachada | 9,52 | 0,30 | Usuario |
| P04_E01_C2_e | Fachada | 13,01 | 0,30 | Usuario |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| P04_E01_C7_i | ParticionInteriorVertical | 7,75 | 0,32 | Usuario |
| P04_E01_P2_VEST_PI001 | ParticionInteriorHorizontal | 3,11 | 1,27 | Usuario |
| P04_E01_Techo1_e | Cubierta | 0,63 | 0,25 | Usuario |
| P04_E02_C1_e | Fachada | 4,56 | 0,22 | Usuario |
| P04_E02_C2_e | Fachada | 23,47 | 0,22 | Usuario |
| P04_E02_C3_e | Fachada | 16,63 | 0,21 | Usuario |
| P04_E02_P2_SALA_PI001 | ParticionInteriorVertical | 5,08 | 0,33 | Usuario |
| P04_E02_Techo_e | Cubierta | 35,46 | 0,25 | Usuario |
| P05_E01_C1_e | Fachada | 12,85 | 0,30 | Usuario |
| P05_E01_C2_e | Fachada | 20,61 | 0,30 | Usuario |
| P05_E01_C3_e | Fachada | 20,61 | 0,30 | Usuario |
| P05_E01_C4_i | ParticionInteriorVertical | 12,85 | 0,44 | Usuario |
| P05_E01_Techo_e | Cubierta | 16,89 | 0,25 | Usuario |

**Huecos y lucernarios**

| Nombre | Tipo | Superficie (m²) | Transmitancia (W/m²K) | Factor Solar | Modo de obtención transmitancia | Modo de obtención factor solar |
|---|---|---|---|---|---|---|
| H01_Window | Hueco | 30,34 | 1,71 | 0,37 | Usuario | Usuario |
| H02_Window | Hueco | 24,02 | 1,69 | 0,36 | Usuario | Usuario |
| H03_Window | Hueco | 10,04 | 1,71 | 0,37 | Usuario | Usuario |

## 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

**Generadores de calefacción**

| Nombre | Tipo | Potencia nominal (kW) | Rendimiento Estacional (%) | Tipo de Energía | Modo de obtención |
|---|---|---|---|---|---|
| SIS_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 6,30 | 252,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| SIS1_EQ2_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 3,20 | 251,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| SIS2_EQ3_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 1,90 | 309,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| SIS3_EQ4_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 5,00 | 242,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| SIS4_EQ5_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 6,30 | 279,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| **TOTALES** | | **22,70** | | | |

**Generadores de refrigeración**

| Nombre | Tipo | Potencia nominal (kW) | Rendimiento Estacional (%) | Tipo de Energía | Modo de obtención |
|---|---|---|---|---|---|
| SIS_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 5,50 | 286,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| SIS1_EQ2_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 2,70 | 422,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| SIS2_EQ3_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 1,70 | 289,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |

**Generadores de refrigeración**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SIS3_EQ4_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 4,40 | 344,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| SIS4_EQ5_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 5,50 | 334,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| **TOTALES** | | **19,80** | | | |

## 4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

| Nombre del espacio | Potencia instalada (W/m²) | VEEI (W/m²100lux) | Iluminancia media (lux) |
|---|---|---|---|
| P01_E01_PB_VEST | 8,44 | 2,00 | 422,00 |
| P01_E02_BAR | 8,60 | 1,04 | 826,92 |
| P02_E01_RNT_VEST | 7,28 | 1,92 | 379,17 |
| P02_E02_ENT_DESPA | 9,50 | 1,28 | 742,19 |
| P02_E03_ENT_ASEOS | 7,46 | 1,60 | 466,25 |
| P03_E01_P1_VEST | 8,28 | 2,00 | 414,00 |
| P03_E02_P1_TIENDA | 8,40 | 1,12 | 750,00 |
| P04_E01_P2_VEST | 8,25 | 2,00 | 412,50 |
| P04_E02_P2_SALA | 8,60 | 1,12 | 767,86 |
| P05_E01_AZOTEA_VE | 7,81 | 3,20 | 244,06 |

## 5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

| Espacio | Superficie (m²) | Perfil de uso |
|---|---|---|
| P01_E01_PB_VEST | 20,02 | noresidencial-8h-baja |
| P01_E02_BAR | 36,92 | noresidencial-8h-baja |
| P01_E03_PB_ASC | 6,05 | perfildeusuario |
| P02_E01_RNT_VEST | 21,84 | noresidencial-8h-baja |
| P02_E02_ENT_DESPA | 15,94 | noresidencial-8h-baja |
| P02_E03_ENT_ASEOS | 19,16 | noresidencial-8h-baja |
| P02_E04_ENT_ASC | 6,05 | perfildeusuario |
| P03_E01_P1_VEST | 20,02 | noresidencial-8h-baja |
| P03_E02_P1_TIENDA | 26,82 | noresidencial-8h-baja |
| P03_E03_P1_ASC | 6,05 | perfildeusuario |
| P03_E04_P1_ALMACE | 10,10 | perfildeusuario |
| P04_E01_P2_VEST | 20,02 | noresidencial-8h-baja |
| P04_E02_P2_SALA | 36,92 | noresidencial-8h-baja |
| P04_E03_P2_ASC | 6,05 | perfildeusuario |
| P05_E01_AZOTEA_VE | 16,89 | noresidencial-8h-baja |
| P05_E02_INST | 10,09 | perfildeusuario |

## 6. ENERGÍAS RENOVABLES

**Térmica**

| Nombre | Consumo de Energía Final,cubierto en función del servicio asociado (%) | | | Demanda de ACS cubierta (%) |
|---|---|---|---|---|
| | Calefacción | Refrigeración | ACS | |
| Sistema solar térmico | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| **TOTALES** | **0** | **0** | **0** | **0,00** |

**Eléctrica**

| Nombre | Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año) |
|---|---|
| Fotovoltaica insitu | 0,0 |
| **TOTALES** | **0** |

# ANEXO II
# CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

| Zona climática | C1 | Uso | CertificacionVerificacionNuevo |
|---|---|---|---|

## 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

| INDICADOR GLOBAL | | INDICADORES PARCIALES | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| <9.13 A<br>9.13-14.84 B<br>14.84-22.83 C<br>22.83-29.67 D<br>29.67-36.52 E<br>36.52-45.65 F<br>=>45.65 G | 9,84 B | CALEFACCIÓN | | ACS | |
| | | *Emisiones calefacción ($kgCO_2/m^2$ año)* | A | *Emisiones ACS ($kgCO_2/m^2$ año)* | - |
| | | 2,69 | | 0,00 | |
| | | REFRIGERACIÓN | | ILUMINACIÓN | |
| *Emisiones globales ($kgCO_2/m^2$ año)*[1] | | *Emisiones refrigeración ($kgCO_2/m^2$ año)* | - | *Emisiones iluminación ($kgCO_2/m^2$ año)* | B |
| | | 0,27 | | 6,88 | |

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

| | $kgCO_2/m^2$.año | $kgCO_2$/año |
|---|---|---|
| *Emisiones CO2 por consumo eléctrico* | 9,84 | 2307,29 |
| *Emisiones CO2 por combustibles fósiles* | 0,00 | 0,00 |

## 2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

| INDICADOR GLOBAL | | INDICADORES PARCIALES | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| <47.63 A<br>47.63-77.4 B<br>77.41-119.0 C<br>119.09-154.8 D<br>154.81-190.54 E<br>190.54-238.17 F<br>=>238.17 G | 58,07 B | CALEFACCIÓN | | ACS | |
| | | *Energía primaria no renovable calefacción ($kWh/m^2$año)* | B | *Energía primaria no renovable ACS ($kWh/m^2$año)* | - |
| | | 15,90 | | 0,00 | |
| | | REFRIGERACIÓN | | ILUMINACIÓN | |
| *Consumo global de energía primaria no renovable ($kWh/m^2$año)*[1] | | *Energía primaria no renovable refrigeración ($kWh/m^2$año)* | - | *Energía primaria no renovable iluminación ($kWh/m^2$año)* | B |
| | | 1,59 | | 40,58 | |

## 3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

| DEMANDA DE CALEFACCIÓN | | DEMANDA DE REFRIGERACIÓN | |
|---|---|---|---|
| <8.94 A<br>8.94-14.53 B<br>14.53-22.36 C<br>22.36-29.07 D<br>29.07-35.78 E<br>35.78-44.72 F<br>=>44.72 G | 26,24 D | <9.91 A<br>9.91-16.11 B<br>16.11-24.78 C<br>24.78-32.22 D<br>32.22-39.65 E<br>39.65-49.57 F<br>=>49.57 G | |
| *Demanda de calefacción ($kWh/m^2$año)* | | *Demanda de refrigeración ($kWh/m^2$año)* | |

[1]El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc…). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

# ANEXO III
# RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

| CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m²•año) | EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO2/m²•año) |
|---|---|
| <47.63 A | <9.13 A |
| 47.63-77.4 B | 9.13-14.84 B |
| 77.41-119.09 C | 14.84-22.83 C |
| 119.09-154.81 D | 22.83-29.67 D |
| 154.81-190.54 E | 29.67-36.52 E |
| 190.54-238.17 F | 36.52-45.65 F |
| =>238.17 G | =>45.65 G |

## CALIFICACIONES ENERGÉTICAS

| DEMANDA DE CALEFACCIÓN (kWh/m²•año) | DEMANDA DE REFRIGERACIÓN (kWh/m²•año) |
|---|---|
| <8.94 A | <9.91 A |
| 8.94-14.53 B | 9.91-16.11 B |
| 14.53-22.36 C | 16.11-24.78 C |
| 22.36-29.07 D | 24.78-32.22 D |
| 29.07-35.78 E | 32.22-39.65 E |
| 35.78-44.72 F | 39.65-49.57 F |
| =>44.72 G | =>49.57 G |

## ANÁLISIS TÉCNICO

| Indicador | Calefacción | | Refrigeración | | ACS | | Iluminación | | Total | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Valor | % respecto al anterior | Valor | % respecto al anterior | Valor | % respecto al anterior | Valor | % respecto al anterior | Valor | % respecto al anterior |
| Consumo Energía primaria (kWh/m²•año) | | | | | | | | | | |
| Consumo Energía final (kWh/m²•año) | | | | | | | | | | |
| Emisiones de $CO_2$ ($kgCO_2/m^2$•año) | | | | | | | | | | |
| Demanda (kWh/m²•año) | | | | | | | | | | |

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

| DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA |
|---|
| **Características técnicas de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos )** |
| |
| **Coste estimado de la medida** |
| |
| **Otros datos de interés** |
| |

# ANEXO IV
# PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

| | |
|---|---|
| **Fecha de realización de la visita del técnico certificador** | 01/01/00 |