



Inscripción de una planta de fabricación de queso en el registro nacional de sociedades mercantiles de Costa Rica.

DOCUMENTO Nº1: ANEJOS A LA MEMORIA

Valencia, Julio de 2017

Alumno: Tarik Bouallala

Índice general:

- 1. Anejo N^oI: Dimensionamiento en planta.**
- 2. Anejo N^oII: Materia prima e ingeniería del proceso.**
- 3. Anejo N^oIII: Control de calidad.**
- 4. Anejo N^oIV: Instalación de frío.**
- 5. Anejo N^oV: Instalación de fontanería.**
- 6. Anejo N^oVI: Instalación de saneamiento y red de evacuación de aguas pluviales.**

Anejo N°I: Dimensionamiento en planta

ÍNDICE

1.	Introducción:.....	1
2.	Distribución en planta	1
2.1.	Relación de áreas funcionales de la quesería.	1
1.1.1.	Recepción de la leche.....	1
1.1.2.	Sala de pasteurización.....	1
1.1.3.	Sala de elaboración.....	1
1.1.4.	Oficinas.....	2
1.1.5.	Laboratorio	2
1.1.6.	Cámara de frío	2
1.1.7.	Almacén general	2
1.1.8.	Sala de calderas	2
1.1.9.	Sala CIP	2
1.1.10.	Vestuarios para hombres + baños	2
1.1.11.	Vestuarios para mujeres + baños	2
2.	Relación de maquinaria y equipos necesarios para el proceso	2
2.1.	Sala de recepción:.....	2
2.2.	Sala de pasteurización	2
2.3.	Sala de elaboración:.....	2
2.4.	Sala de almacenamiento de suero	3
2.5.	Sala de envasado	3
2.6.	Oficinas:	3
2.7.	Laboratorio.....	3
2.8.	Aseos y vestuarios:	3
	Almacén general	4
	Sala de calderas	4
	Sala CIP	4
3.	Determinación de las necesidades de espacio	4
3.1.	Dimensionado.	4
3.1.1.	Sala de recepción	4
3.1.2.	Sala de pasteurización.....	5
3.1.3.	Sala de elaboración:.....	5
3.1.4.	Sala de almacenamiento de suero:.....	6
3.1.5.	Oficinas:.....	6
3.1.6.	Laboratorio	6
3.1.7.	Cámara de frío:	6

3.1.8.	Vestuario señoras	7
3.1.9.	Vestuario caballero	7
3.1.10.	Almacén general	7
3.1.11.	Sala CIP (Cleaning In Place).....	7
3.1.12.	Sala de calderas	7
3.1.13.	Expedición de producto	7
4.	Otras necesidades:	7
5.	Obtención de la distribución de la superficie	8
5.1.	Resumen de superficies.	8
Tabla 1:	Dimensionado de la sala de recepción	4
Tabla 2:	Dimensionado de la sala de pasteurización	5
Tabla 3:	Dimensionado de la sala de elaboración	5
Tabla 4:	Dimensionado de la sala de almacenamiento de suero	6
Tabla 5:	Dimensionado de las oficinas.....	6
Tabla 6:	Dimensionado del laboratorio	6
Tabla 7:	dimensionado de la cámara de frío	6
Tabla 8:	Resuemn de las superficies de la nave	8

1. Introducción:

La distribución en planta se define como la ordenación física de los elementos que constituyen una instalación industrial. Esta ordenación comprende los espacios necesarios para los movimientos, el almacenamiento, los colaboradores directos o indirectos y todas las actividades que tendrán lugar en dicha instalación.

El objetivo principal de la distribución en planta es hallar una ordenación de las áreas de trabajo y del equipo que sea la más eficiente en costos, al mismo tiempo que sea la más segura y satisfactoria para los trabajadores en la instalación, una buena distribución ofrece los siguientes beneficios:

- ✓ Reducción de riesgos de enfermedades profesionales y accidentes de trabajo.
- ✓ Incremento de la productividad.
- ✓ Disminución de los retrasos.
- ✓ Optimización del espacio.
- ✓ Reducción del material en proceso.
- ✓ Optimización de la vigilancia.

2. Distribución en planta

2.1. Relación de áreas funcionales de la quesería.

Una quesería está compuesta por diferentes áreas funcionales cada una de ellas con una actividad funcional, las áreas en la planta son:

1.1.1. Recepción de la leche

Recepción de la leche y toma de muestras.

Filtración grosera.

Medición de caudal.

Bombeo.

1.1.2. Sala de pasteurización

Pasteurización de leche

Bombeo hacia cubas de cuajado

1.1.3. Sala de elaboración

Llenado de la cuba.

Adición del cuajo.

Coagulación y corte de la cuajada.

Vaciado de la cuba en el desuerador.

Salado.

Llenado de moldes.

Transporte de los quesos a las prensas.

Prensado.

Lavado de moldes.

Recogida y bombeo del suero a depósito de suero.

Etiquetado y envasado de los quesos.

1.1.4. Oficinas

Administración

Dirección

Sala de juntas

1.1.5. Laboratorio

Análisis y control del producto y materia prima

1.1.6. Cámara de frío

Almacenamiento de los quesos.

1.1.7. Almacén general

Almacenamiento materia prima, cajas, etiquetas...

1.1.8. Sala de calderas

1.1.9. Sala CIP

1.1.10. Vestuarios para hombres + baños

1.1.11. Vestuarios para mujeres + baños

2. Relación de maquinaria y equipos necesarios para el proceso

2.1. Sala de recepción:

Bomba de impulsión al equipo de medición de caudal.

Filtro

Equipo de medición de caudal.

Bomba de impulsión al pasteurizador.

2 Depósitos de 4000 litros.

2.2. Sala de pasteurización

Equipo de pasteurización

Bomba hacia cubas.

2.3. Sala de elaboración:

2 cubas de cuajado

Desueradora

Bomba de impulsión llenadora

Prensa neumática

Bomba de impulsión de suero al depósito.

Mesa de trabajo

Lavadora de moldes

2.4. Sala de almacenamiento de suero

1 depósito de 6000 litros.

2.5. Sala de envasado

Máquina de envasado

Palets.

Carro de transporte

Mesa de trabajo

2.6. Oficinas:

Pasillo

Oficina

Dirección

Sala de juntas

2.7. Laboratorio

Laboratorio

2.8. Aseos y vestuarios:

Vestuario señoras

Aseo señoras

- 1 inodoro
- 1 Lavabo
- 1 Plato de ducha

Apertura y cierre de puertas

Vestuario caballeros

Aseo caballeros

- 1 inodoro
- 1 lavabo
- 1 urinario
- 1 plato de ducha

Apertura y cierre de puertas

Almacén general

Sala de calderas

Sala CIP

3. Determinación de las necesidades de espacio

Para obtener el área mínima necesaria para cada sala, se toman las medidas de cada máquina y se suma unas holguras que varían entre 0,45 metros a 0, metros dependiendo del tipo de máquina y de si la zona estará dirigida a la inspección de la maquinaria o es para el paso del personal.

Obtenida el área mínima, se multiplica por un coeficiente de 1,5 a 2, que se denomina el coeficiente de ponderación.

El criterio para la elección de los coeficientes de ponderación o de mayoración depende del criterio del ingeniero responsable, teniendo en cuenta la naturaleza del área, las necesidades constructivas de la nave y del proceso de elaboración.

3.1. Dimensionado.

3.1.1. Sala de recepción

Tabla 1: Dimensionado de la sala de recepción

MAQUINARIA	DIMENSIÓN MAYOR (M)	DIMENSIÓN MENOR (M)	DIMENSIÓN MAYOR + HOLGURAS (M)	DIMENSIÓN MENOR + HOLGURAS (M)	ÁREA OCUPADA (M ²)
BOMBA DE IMPULSIÓN	0,538	0,238	1,438	1,438	2,068
FILTRO	0,500	0,500	1,400	1,700	2,380
MEDICIÓN DE CAUDAL	1,100	0,600	2,000	1,800	3,600
TANQUE 4000 L	3,035	1,800	4,235	3,000	2 tanques 25,410
BOMBA AL PASTEURIZADOR	0,538	0,238	1,438	1,438	2,068
ÁREA MÍNIMA NECESARIA					35,526
COEF. PONDERACIÓN					1,5
ÁREA MIN. PONDERADA					53,289

3.1.2. Sala de pasteurización

Tabla 2: Dimensionado de la sala de pasteurización

	DIMENSIÓN MAYOR (M)	DIMENSIÓN MENOR (M)	DIMENSIÓN MAYOR + HOLGURAS (M)	DIMENSIÓN MENOR + HOLGURAS (M)	ÁREA OCUPADA (M²)
EQUIPO DE PASTERUIZACIÓN	3,000	1,200	3,900	2,400	9,360
BOMBA HACIA LAS CUBAS	0,450	0,260	1,350	1,460	1,971
ÁREA MIN. NECESARIA					11,331
COEF. PONDERACIÓN					1,5
ÁREA MIN. PONDERADA					16,996

3.1.3. Sala de elaboración:

Tabla 3: Dimensionado de la sala de elaboración

MAQUINARIA	DIMENSIÓN MAYOR (M)	DIMENSIÓN MENOR (M)	DIMENSIÓN MAYOR + HOLGURAS (M)	DIMENSIÓN MENOR + HOLGURAS (M)	ÁREA OCUPADA (M²)
2 CUBAS DE CUAJADO	3,450	1,950	4,650	3,150	29,295
DESUERADOR	2,500	1,500	3,400	2,700	9,180
BOMBA DE IMPULSION LLENADORA	0,450	0,260	1,350	1,460	1,971
LLENADORA DE MOLDES	2,500	1,500	3,700	2,400	8,880
PRENSA NEUMATICA	5,000	0,700	6,000	1,700	10,400
MESA DE TRABAJO	2,400	1,200	3,600	2,400	8,640
LAVADORA MOLDES	3,500	1,400	4,700	2,300	10,810
BOMBA A DEPÓSITOS DE SUERO	0,538	0,238	1,438	1,438	2,068
MAQUINA ENVASADO	3,000	0,850	3,900	2,050	7,995
PALETS	1,200	0,800			1,000
MESA DE TRABAJO	2,400	1,200	3,600	2,400	8,640
ÁREA MIN. NECESARIA					108,859
COEF. PONDERACION					1,400

**AREA MIN.
PONDERADA**

152,402

3.1.4. Sala de almacenamiento de suero:

Tabla 4: Dimensionado de la sala de almacenamiento de suero

MAQUINARIA	DIMENSIÓN MAYOR (M)	DIMENSIÓN MENOR (M)	DIMENSIÓN MAYOR + HOLGURAS (M)	DIMENSIÓN MENOR + HOLGURAS (M)	ÁREA OCUPADA (M ²)
TANQUE 6000 L	3,585	2,000	4,185	2,600	10,881
ÁREA MIN. NECESARIA					10,881
COEF. PONDERACIÓN					1,5
ÁREA MIN. PONDERADA					16,321

3.1.5. Oficinas:

Tabla 5: Dimensionado de las oficinas

ZONA	AREA UNITARIA (M2)	AREA (M ²)
PASILLO	25	25
OFICINA	15	15
DIRECCION		15
SALA DE JUNTAS		30
AREA MIN. NECESARIA		85
AREA MIN. PONDERADA		85

3.1.6. Laboratorio

Tabla 6: Dimensionado del laboratorio

ZONA	AREA UNITARIA (M2)	AREA (M ²)
LABORATRIO	20	20
ÁREA MIN. NECESARIA		20
ÁREA MIN. PONDERADA		20

3.1.7. Cámara de frio:

Tabla 7: dimensionado de la cámara de frio

ZONA	AREA UNITARIA (M2)	AREA (M ²)
PALETS	0,960	6 palets en planta 6,160
AREA PARA MOVIMIENTO CARRETILLA	24,000	24,000
ÁREA NECESARIA		30,160

3.1.8. Vestuario señoras

Se estima el área de los vestuarios para cumplir las necesidades de los vestuarios de señoras en 12 m².

3.1.9. Vestuario caballero

Igual que en el caso de los vestuarios de señoras, el área de los vestuarios de caballeros será 12 m².

3.1.10. Almacén general

Basándonos en las necesidades de materia prima expuestas en el anejo N°II: materia prima e ingeniería del proceso se estima el área del almacén en 80m².

3.1.11. Sala CIP (Cleaning In Place)

La sala donde se ubicará el equipo CIP será de 30 m², será una sala anexa a la nave.

3.1.12. Sala de calderas

El equipo de calderas se ubicará en una sala anexa de 30m²

3.1.13. Expedición de producto

Se ubicará una zona anexa al almacén que se destinará a la carga y descarga de pedidos. El área de la zona de expedición es de 20m².

4. Otras necesidades:

La nave dispondrá de un pasillo central que atraviesa la nave, en sentido longitudinal, con una anchura de 2 metros, ofrece una vía de evacuación rápida en el caso de cualquier emergencia.

Las salas de almacenamiento de suero, calderas y CIP, se dispondrán en forma anexa a la nave.

5. Obtención de la distribución de la superficie

En el plano N° IV: Distribución en planta, se puede ver la ubicación de la maquinaria en la nave.

5.1. Resumen de superficies.

Tabla 8:Resuemn de las superficies de la nave

Zona	Área necesaria (m²)
Sala de recepción	54
Sala de pasteurización	17
Sala de elaboración y envasado	155
Sala de suero	17
Oficinas/Dirección/sala de juntas	85
Laboratorio	20
Cámara de frío	31
Vestuario señoras	12
Vestuario caballeros	12
Almacén de materias primas	80
Sala CIP	30
Sala de calderas	30
Zona de expedición	20
Total	563

Anejo N°II: Materia prima e ingeniería del proceso
productivo

Índice

1. Estudio de la materia prima y aditivo.....	1
1.1. El queso.....	1
1.2. La leche.....	1
1.3. Sal.....	2
1.4. Cloruro cálcico.....	2
1.5. Cuajo.....	2
1.6. Cultivos lácticos:.....	2
1.7. Materias primas secundarias.....	2
2. Balance de materias primas:.....	3
2.1. Necesidades de leche.....	3
2.2. Necesidades de Sal.....	5
2.3. Necesidades de Cloruro cálcico.....	5
2.4. Necesidades de Cuajo.....	6
2.5. Necesidades Fermentos lácticos.....	6
2.6. Necesidades de moldes.....	6
2.7. Necesidades de caja de cartón:.....	6
2.8. Necesidades de palets:.....	6
3. Subproductos.....	6
4. Programa productivo:.....	6
4.1. Leche.....	6
4.2. Sal.....	7
4.3. Cuajo.....	7
4.4. Cloruro cálcico:.....	7
4.5. Fermentos lácticos.....	7
4.6. Envases.....	7
<i>Otras materias primas:</i>	8
5. Descripción técnica del proceso:.....	8
5.1. Recepción y almacenamiento de la leche.....	8
5.2. Pasteurización.....	8
5.3. Adición de aditivos y mezcla.....	9
5.4. Coagulación.....	9
5.5. Corte y desuerado.....	9
5.6. Salado.....	9
5.7. Moldeo y prensado.....	10
5.8. Desmoldado.....	10

5.9. Envasado	10
5.10. Almacenamiento refrigerado	10

Tabla 1:Composicion de la leche. Magariños(2000).....	2
Tabla 2:Cantidad de leche recibida al mes.....	4
Tabla 3:cantidad de leche recibida y la procesada al dia	4
Tabla 4:Cantidad de queso producida mensualmente.	4
Tabla 5: N° de piezas producidas al año.	5
Tabla 6:Cantidad de suero generado mensualmente.....	5

1. Estudio de la materia prima y aditivo

1.1. El queso

El queso puede definirse como un producto biológico natural preparado a partir de leche de mamíferos (vacas, búfalos, ovejas, cabras), producto de la coagulación de la proteína de la leche, a través de proceso térmicos, ácidos o enzimáticos, por lo que posee una mezcla de proteínas, grasas, minerales y otros componentes lácteos. Sus características finales dependen en gran parte del proceso de preparación y almacenamiento (Meyer 1984).

El queso final obtenido, es parecido al queso conocido en Costa Rica como el Turrialba, es un queso natural, fresco, semiduro, bajo en grasa, de color blanco cremoso a amarillo cremoso, de aroma suave con recuerdo a la leche de procedencia, obtenido a partir de leche de vaca natural, cruda o pasteurizada.

Este tipo de queso tiene que presentar las siguientes características.

- FISICAS: presentará forma cuadrada o rectangular, aunque se podrá ser utilizada la forma cilíndrica, especialmente para la presentación del queso maduro. Su peso estará entre 0,5 a 5,0 kilogramos.
- Químicas: una humedad inferior a 55%, grasa mínima de 18,5% (sobre extracto seco), proteínas mínimo de 14,5%. Su acidez se encontrará entre 0,1 y 0,3% y la sal entre 1,5 y 2% de sal.
- Textura: No presentara una corteza diferenciada; la pasta es de textura blanda ligeramente cremosa y compacta, de buena apariencia, con pocos ojos y pocos poros, irregulares y desigualmente repartidos.
- Color: De color crema a amarillo cremoso, en algunos casos un amarillo algo más intenso, dependiendo de la raza lechera dominante empleada en su fabricación.
- Olor: De aroma suave, poco ácido, con recuerdo a la leche de procedencia.
- Sabor: De sabor agradable, lácteo y cremoso, de salado suave.

1.2. La leche

Para la fabricación de este queso, se parte de la leche de vaca. El reglamento técnico del ministerio de agricultura y ganadería y salud define la leche como la secreción mamaria normal de animales lecheros sanos, obtenida mediante uno o más ordeños, sin ningún tipo de adición o extracción, destinada al consumo en forma de leche líquida o elaboración ulterior.

Las características más importantes de la leche son su variabilidad, alterabilidad y complejidad. La alterabilidad se refiere a que la leche, por su composición, es un adecuado medio para el desarrollo de microorganismo que provocan cambios en sus componentes. La complejidad, se debe a las moléculas complejas que se encuentran en equilibrio químico. La variabilidad de la leche está dada por una serie de factores que determinan diferencias en su composición (Magariños 2000).

La leche es producto nutritivo complejo que posee más de 100 sustancias que se encuentran ya sea en solución, suspensión o emulsión en agua (Revilla 1983). Su composición varía de unas a otras. Magariños (2000), presenta los siguientes valores para los componentes de la leche vacuna:

Tabla 1: Composición de la leche. Magariños(2000).

COMPONENTES	VALOR MEDIO (%)
AGUA	86,9
PROTEÍNA	3,09
GRASA	4,0
LACTOSA	4,9
CENIZAS	0,7
SOLIDOS TOTALES	13,1

1.3. Sal

Se utilizará sal común (cloruro sódico), de grano fino y libre de impurezas.

El salado se utiliza principalmente para realzar el sabor del queso, conservarlo, ya que controla la proliferación de microorganismo y porque ayuda a mejorar la apariencia de los quesos facilitando la formación de la corteza.

1.4. Cloruro cálcico

Para conseguir una acción efectiva del cuajo y una cuajada de buena consistencia es necesario la presencia de sales de calcio en forma de iones libres.

El cloruro de calcio tiene como función otorgarle mayor firmeza mecánica a la cuajada. Esto es importante al tratar con leche pasteurizada ya que, durante la pasteurización, se produce descalcificación parcial de las caseínas. La cantidad que se debe añadir es no más del 0,02% en peso, con respecto al peso de la leche. La ausencia de cloruro de calcio hace que muchas veces la cuajada tenga poca firmeza mecánica y, al cortarla, se generaran cantidades innecesarias de "polvo" de cuajada, que se depositaran en el fondo de las cubas y que se separan con el lactosuero, contribuyendo de forma negativa al rendimiento del queso.

1.5. Cuajo

Es una sustancia presente en el abomaso de los mamíferos rumiantes. Contiene principalmente la enzima llamada quimosina, utilizada en la fabricación de quesos cuya función es separar la caseína de su fase líquida (suero).

La quimosina permite que las partículas de caseína se unan para formar un gel sólido, lo que se puede denominar cuajada.

1.6. Cultivos lácticos:

Son microorganismos seleccionados que se emplean en la industria lechera para la elaboración de leches fermentadas, queso, mantequilla...

La función primaria de los cultivos lácticos iniciadores lácticos es la producción de ácido láctico a partir de la lactosa, que consecuentemente produce un cambio en el estado de leche, líquido a gel.

Desde el punto de vista organoléptico los cultivos tienen como función, la producción de sabor, aroma, textura e apariencia entre otras cosas.

1.7. Materias primas secundarias.

- Moldes: fabricados en polietileno sanitaria. Formada por su base y la tapa, donde se aplica una presión para el desuerado del queso. Entre sus características

principales están su aptitud para el uso alimentario, una elevada resistencia que evita su deterioro durante el prensado, además de la posibilidad de ser reutilizados y lavados.

- Envase: fabricados en polipropileno, un material que permite mantener los alimentos en buenas condiciones durante más tiempo, pues el material ofrece una segura protección contra las influencias externas, ya sean físicas, biológicas, químicas.

Los envases tendrán la misma forma de los quesos, rectangular con las siguientes dimensiones:

- Largo: 210 mm.
- Ancho: 95 mm.
- Alto: 80 mm.

- Cajas de cartón: Se usarán las cajas para el paletizado de los quesos, sus dimensiones serán:

Largo: 388 mm.

Ancho: 238 mm.

Alto: 83 mm.

- Palets: Serán utilizados para el paletizado y distribución de los productos, serán palets de madera con unas dimensiones:

Largo: 1200 mm.

Ancho: 800 mm.

Alto: 150 mm.

- Film palitizado: Se empleará para mantener la estructura del palet evitando la caída de los productos. El film es de polietileno de ultra baja densidad.

2. Balance de materias primas:

En este apartado se calcular las necesidades de materia prima para cumplir con nuestra producción objetivo.

2.1. Necesidades de leche

La planta se proyecta para recibir 7.000 litros de leche al día. Se recogerá leche los 7 días de la semana, pero se procesará durante 6 días (lunes a sábado), por lo que la leche procesada será:

$$7.000 \frac{\text{litros}}{\text{dia}} \times 7 \text{ dias} = 49.000 \text{ litros}$$

$$\frac{49.000 \text{ litros}}{6 \text{ dias}} = 8.166,67 \text{ litros/dia}$$

Para conocer la producción fina de queso, se debe conocer el rendimiento quesero. En 2007, Granados Rojas, L., Álvarez López, C., realizaron un estudio sobre los diferentes rendimientos del queso según los diferentes procesos y se concluyó que varían desde 5,5/1 hasta 12/1.

Con los datos recogidos en las diferentes granjas de los cooperativistas, se determinó que el rendimiento medio es 7/1. (7 litros de leche por cada 1 kg de queso).

Tabla 2: Cantidad de leche recibida al mes

Mes	Cantidad de leche recibida (l/mes)	% Total anual
Enero	217.000	8,49
Febrero	196.000	7,67
Marzo	217.000	8,49
Abril	210.000	8,21
Mayo	217.000	8,49
Junio	210.000	8,21
Julio	217.000	8,49
Agosto	217.000	8,49
Septiembre	210.000	8,21
Octubre	217.000	8,49
Noviembre	210.000	8,21
Diciembre	217.000	8,49
Total	2.555.000	99,94 ≈ 100%

Como se mencionó anteriormente, solo se procesará 6 días a la semana, por lo que la cantidad de leche procesada al mes será:

Tabla 3: cantidad de leche recibida y la procesada al día

	Leche recibida (l/día)	Leche procesada (l/día)
cantidad	7.000	8.166,67

Considerando el rendimiento de 7/1, la cantidad de queso producida mensualmente será:

Tabla 4: Cantidad de queso producida mensualmente.

Mes	Queso producido (kg/mes)
Enero	31.000
Febrero	28.000
Marzo	31.000
Abril	30.000
Mayo	31.000
Junio	30.000
Julio	31.000

Agosto	31.000
Septiembre	30.000
Octubre	31.000
Noviembre	30.000
Diciembre	31.000
Total	365.000

El número total de piezas elaboradas de queso fresco se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 5: N° de piezas producidas al año.

	Kg queso fresco	N° de piezas de 1 kg
Total	365.000	365.000

Sabiendo que, de cada 100 litros de leche, aproximadamente el 85,7% se transforma en suero, se obtiene la siguiente tabla:

Tabla 6: Cantidad de suero generado mensualmente

Mes	Suero generado (l/mes)
Enero	186.000
Febrero	168.000
Marzo	186.000
Abril	180.000
Mayo	186.000
Junio	180.000
Julio	186.000
Agosto	186.000
Septiembre	180.000
Octubre	186.000
Noviembre	180.000
Diciembre	186.000
Total	2.190.000

2.2. Necesidades de Sal

Se usará 500 gramos de sal por cada 100 L de leche procesada, mediante aplicación directa a la cuajada una vez esta se ha desuerado.

$$Sal = 2.555.000 \frac{L(leche)}{año} * \frac{0,5 \text{ kg}(sal)}{100 L(leche)} = 12.775 \frac{Kg(sal)}{año}.$$

2.3. Necesidades de Cloruro cálcico

La dosis necesaria de cloruro cálcico es de 20 cc por cada 100 l de leche procesada, por lo que se necesitaran 511L/año.

$$\text{Cloruro calcico} = 2.555.000 \frac{L(\text{leche})}{\text{año}} * \frac{0,02L(\text{cloruro})}{100 L(\text{leche})} = 511 \frac{L(\text{cloruro})}{\text{año}}$$

2.4. Necesidades de Cuajo

Sera necesario 7 cc de cuajo liquido por cada 100 litros de leche procesada. Sabiendo que se procesaran 2.555.000 leches anualmente, se precisara de 178,85 L/año de cuajo liquido

$$\text{Cuajo} = 2.555.000 \frac{L(\text{leche})}{\text{año}} * \frac{0,007L(\text{cuajo})}{100 L(\text{leche})} = 178,85 \frac{L(\text{cuajo})}{\text{año}}$$

2.5. Necesidades Fermentos lácticos

El cultivo a emplear será una mezcla de *Lactococcus lactis sub sp lactis* y *Lactococcus lactis sub sp cremoris* y se aplicaran en forma de polvos en una dosis de 0,015 gramos de fermentos por cada litro de leche procesada.

$$\begin{aligned} \text{Fermentos lacticos} &= 2.555.000 \frac{L(\text{leche})}{\text{año}} * 0.015 \frac{g(\text{fermento})}{1L(\text{leche})} \\ &= 38.325 \frac{g(\text{Fermento})}{\text{año}} \end{aligned}$$

2.6. Necesidades de moldes

Los moldes utilizados se podrán reutilizar después de su lavado al finalizar cada turno, por lo que solo será necesarios los moldes empleados en cada turno, por lo que necesitamos 1.362 moldes.

2.7. Necesidades de caja de cartón:

En cada caja se introducirán 4 quesos, por lo que las necesidades anuales son de 178.265 cajas de cartón anuales.

2.8. Necesidades de palets:

En cada palet se colocarán 120 cajas de cartón, dentro de las cuales irán 4 envases, por lo que el total de envases por palet es de 480 envases, equivalente a 480 kg por palet. Sera necesario 4 palets por día, por lo que el total de palets necesario será 1.460 plaets al año.

3. Subproductos

El principal subproducto de la planta es el lactosuero generado durante la coagulación de la leche.

El lactosuero será trasladado a tanques de almacenamiento refrigerado situado en una sala exterior a la industria, posteriormente será llevado a las explotaciones de los cooperativistas ya que estos lo usan para la alimentación animal.

4. Programa productivo:

4.1. Leche

Los cooperativistas se comprometen a suministrar leche a la industria, esta será recogida y entregada los 7 días de la semana, aunque solo se procesara durante 6 días de la semana (lunes a sábado).

4.2. Sal

Se recibirá la sal en sacos de 30 kg con una media de 35 sacos al mes.

$$12.775 \frac{kg \text{ sal}}{\text{año}} / \frac{30 \text{ kg}}{\text{saco}} = 425,83 \frac{\text{bidon}}{\text{año}}$$
$$\frac{425,83 \text{ sacos/año}}{12 \text{ mes/año}} = 35,49 \frac{\text{saco}}{\text{mes}} = 35 \frac{\text{saco}}{\text{mes}}$$

4.3. Cuajo

El cuajo se suministra a la industria en bidones de 25 litros:

$$178,85 \frac{L(\text{cuajo})}{\text{año}} / \frac{25 \text{ L}}{\text{bidon}} = 7,154 \frac{\text{bidon}}{\text{año}}$$
$$\frac{318 \text{ dias}}{7,145 \text{ bidon}} = 44,45 \text{ dias} = 44 \text{ dias}$$

Por lo que se suministrara cuajo cada 44 días.

4.4. Cloruro cálcico:

Al igual que el cuajo, el cloruro calcio se presenta en bidones de 25 litros, por lo que se necesitara un bidón cada 15 días.

$$511 \frac{L(\text{Ca}_2\text{CL})}{\text{año}} / \frac{25 \text{ L}}{\text{bidon}} = 20,44 \frac{\text{bidon}}{\text{año}}$$
$$\frac{318 \text{ dias}}{20,44 \text{ bidon}} = 15,57 \text{ dias} = 15 \text{ dias}$$

4.5. Fermentos lácticos

Se pueden adquirir en cajas de 6 kg, aunque en el interior se encuentran en sobre individuales de 100 gramos, por lo que se recibirán cada 49 días.

$$\frac{38,325 \frac{Kg(\text{fermento})}{\text{año}}}{\frac{6 \text{ kg}}{\text{caja}}} = 6,39 \frac{\text{caja}}{\text{año}}$$
$$\frac{318 \text{ dias}}{6,39 \text{ caja}} = 49,76 \text{ dias} = 49 \text{ dias}$$

4.6. Envases

Se adquirirán cada mes. En cada pedido se recibirán

Otras materias primas:

Palets, cajas de cartón y moldes de quesos se recibirán en una única entrega

5. Descripción técnica del proceso:

5.1. Recepción y almacenamiento de la leche

La leche será recogida de 2 formas:

- Se transportará en cantaras de varios tamaños. Las cantaras se llevarán desde la granja hasta los centros de recogida de cada comunidad, donde se mantendrán refrigeradas hasta la llegada del camión de recogida.
- Recogida en cisternas, conectando la manguera de la carga a la válvula de salida del tanque de refrigeración de la granja. Tras ello, la leche se mantendrá refrigerada a 4°C.

Una vez llegada a la industria, se procederá a la toma de muestras para realizar un control de calidad de la leche recibida según los parámetros acordados.

Al finalizar los controles establecidos, se descargará la leche en tanque de almacenamiento, realizando una filtración de las impurezas más gruesas.

A continuación, se medirá el caudal de leche recibida mediante un equipo de medición que lleva incorporado un desaireador que asegura la eliminación de las burbujas de aire, esto evita unas posibles oxidaciones o modificaciones en los glóbulos de grasa perjudicando la calidad de la leche.

Los tanques de almacenamiento van provistos de un sistema de agitación para evitar la separación de la nata por gravedad. La agitación debe ser muy suave. También van provistos de indicador de temperatura para controlar la temperatura de los tanques en todo momento.

La leche se mantendrá en estos tanques a 4°C hasta el momento de su pasteurización.

5.2. Pasteurización

La pasteurización es un tratamiento térmico ligero utilizado para prolongar la vida útil del alimento durante un periodo de tiempo limitado, su objetivo es la destrucción de la mayor parte de los microorganismos e inactivación de enzimas, pues es una destrucción selectiva de la flora microbiana presente en el alimento preservando al máximo las características físicas, bioquímicas y organolépticas del producto.

La pasteurización se basa en las leyes de destrucción térmica de los microorganismos. Dichas leyes toman en consideración esencialmente el número de microorganismos presentes, la temperatura a la que tiene lugar el proceso y el tiempo durante el que se mantiene dicha temperatura. Se efectúa generalmente a temperaturas inferiores a los 100°C y debe ser seguida de un enfriamiento rápido.

La leche normalizada, se le aplica una pasteurización HTST (*High Temperature Short Time*), se calienta hasta 72-75ª con un tiempo de mantenimiento de 15-20 segundos antes de proceder a su enfriamiento.

A continuación, se enfría hasta los 30-32°C, temperatura necesaria para el crecimiento de las bacterias del cultivo indicador y para la coagulación.

5.3. Adición de aditivos y mezcla

La leche procedente del pasteurizador, se bombea a las cubas de cuajado a 32°C, y mientras se llenan las cubas se procede a la adición de los fermentos lácticos de forma que se asegura la distribución uniforme de los mismos. El cultivo utilizado es una mezcla de *Lactococcus lactis sub sp lactis* y *Lactococcus lactis sub sp cremoris*, en una dosis de 1,5% y se dejara actuar por un tiempo de 20 min.

Transcurrido el tiempo de la premaduración, se adicionará el cloruro calcio en una dosis de 20cc por cada 100 litros de leche procesada. Durante la adición, se deberá realizar una agitación que se mantendrá durante unos 4 minutos para una distribución lo más homogénea posible.

5.4. Coagulación

La coagulación es un fenómeno que se basa en la coagulación de las micelas de caseína, que se sueldan para formar un gel compacto aprisionando el líquido de dispersión que constituye el suero, el fenómeno ocurre en dos fases:

1. Conversión de la caseína en paracaseína por la acción del cuajo.
2. Precipitación de la paracaseína en presencia de iones de calcio

Finalizado el tiempo de agitación, se añadirá el cuajo en una dosis de 7cc por cada 100 litros de leche procesada mientras se realiza una agitación suave durante unos 3 minutos para facilitar la distribución homogénea, evitando coagulaciones locales, aumentando la pérdida de grasa durante el cortado. A continuación, se dejará la cuba en reposo, ya que así se produce la coalescencia de las micelas de caseína. También se forma ácido láctico, que provoca el aumento de la tensión de la cuajada, así como la degradación enzimática de algunos componentes.

Se realiza a 32°C, más baja que la temperatura óptima, pero que permite el uso de mayor dosis de cuajo, lo cual ayuda a la maduración del queso, evitando que el coágulo se demasiado duro y estimulando el desarrollo de los fermentos lácticos incorporados.

5.5. Corte y desuerado

El tiempo de cuajado estimado es de 30 minutos, pero antes de empezar el corte de la cuajada, se realiza un test para determinar su calidad, que consiste en clavar un cuchillo en la superficie de la leche coagulada y sacarlo lentamente, se considera apta si el corte es limpio y se separan las partes cortadas fácilmente.

Para la fase del desuerado, se realizan unos cortes mediante una lira, con el fin de obtener cubos de 1 a 2 cm³ para que se desuere fácilmente. Una vez cortada la cuajada se debe agitar por unos minutos para facilitar la salida del suero, procurando no desintegrar los cubos formados, de lo contrario se pierden con el suero.

Después de un tiempo de reposo (tras el corte), se procede al desuerado, extrayendo la mayor cantidad de suero liberado.

5.6. Salado

Existen varias formas de salado, la sal puede ser adicionada en cuatro formas: en el suero, en la cuajada, durante la maduración, o, en la salmuera. La forma de efectuar el salado y la concentración en el queso influyen en las características y aspecto de este.

Para nuestro producto, la adición de sal se efectuará directamente sobre la cuajada, después de que la misma haya sido desuerada. Se utiliza 0,5% de sal con relación a la cantidad de leche utilizada inicialmente, pudiendo variar el porcentaje según el sabor deseado.

5.7. Moldeo y prensado

Con el fin de otorgar textura y forma al queso una vez salado, la cuajada se coloca en los moldes, se le somete a un prensado, cuyo objeto es forzar a las partículas sueltas de cuajada a adoptar una forma lo suficientemente compacta para manipularla y expulsar el suero libre.

El prensado debe ser gradual al principio, ya que una elevada presión al inicio comprime la capa superficial y puede encerrar humedad en huecos dentro del cuerpo del queso.

Al final de esta fase, la superficie del queso debe quedar cerrada, suave y son fisuras o grietas que favorezcan la penetración de mohos.

5.8. Desmoldado

Finalizado el prensado de los quesos, se procederá a la retirada de los moldes. El desmoldado se realizará de forma manual. Los quesos serán trasladados mediante una carretilla a la zona de envasado.

5.9. Envasado

Con el objetivo de evitar el deterioro del queso, se colocan los quesos en sus envases y se sellan al vacío. Tras ello se colocan las etiquetas que contienen información nutricional junto con el símbolo de la cooperativa y la denominación del producto.

Para finalizar, se colocan en cajas de cartón para pasar a la zona de almacenamiento.

5.10. Almacenamiento refrigerado

Una vez empaquetado el producto, este será almacenado hasta su expedición. Se utilizará un sistema de optimización del almacenaje de manera que lo primero que entra en la cámara de frío será lo primero en salir (FIFO).

Las condiciones de la cámara estarán controladas para evitar deterioros y la pérdida total del producto. La cámara estará a 4°C y se mantendrán los quesos hasta un máximo de 4 días.

Anejo N°III: Control de la calidad

Índice

1. Control de calidad	1
2. Control de la materia prima.....	1
2.1. Leche	1
2.2. Examen organoléptico.....	3
2.3. Parámetros microbiológicos	4
3. Control del procesado	4
3.1. Almacenamiento de materia prima	4
3.2. Pasteurización	5
3.3. Llenado de cubas y coagulación.....	5
3.4. Corte y desuerado	5
3.5. Salado	5
3.6. Prensado	5
3.7. Envasado	5
3.8. Almacenamiento del producto.....	5
4. Control del producto terminado.....	5
4.1. Análisis microbiológicos	5
4.2. Análisis organolépticos.....	6
4.3. Análisis físico-químico	6
Tabla 1:Características fisicoquímicas de la leche	3
Tabla 2:Parametros microbiológicos	4
Tabla 3:Criterios microbiológicos del queso	6

1. Control de calidad

La ISO 9000:2000, describe la calidad como el grado, con el que un conjunto de características inherentes a un producto, cumplen con los requisitos preestablecidos.

La valoración de la calidad de los alimentos se realiza sobre indicadores de calidad. Estos son parámetros físicos, químicos o bioquímicos medibles que permiten verificar que el producto cumple con un estándar de calidad.

Los niveles de implementación de un programa de calidad en una industria alimentaria son:

- Primer nivel: Control de calidad del producto. Para lograrlo es preciso llevar un control de materias primas, control del proceso de producción, y control de productos terminados, mediante ensayos físicos, químicos y biológicos en el laboratorio.
- Segundo nivel: aseguramiento de la calidad. Es un sistema planificado de prevención, cuyo propósito es proporcionar una seguridad acerca de la eficacia actual del programa establecido para el control de calidad.
- Tercer nivel: gestión de calidad. Implica que la calidad se aplique a todas las actividades de la empresa no solo al producto final y que todos los trabajadores estén implicados.

1. Control de la materia prima

1.1. Leche

La leche es la materia prima principal en la elaboración del queso fresco, por ello, hay que prestarle especial atención en todos los aspectos de su manipulación, desde las granjas en la fase del ordeño, hasta el momento del procesamiento del queso.

La Norma Oficial de Leche Cruda y Leche Higienizada tiene el objetivo de establecer los tipos y definir las características que debe reunir la leche fluida para que se comercialice para consumo nacional. El Reglamento sobre producción, Conservación, Transporte y Venta de Leche establece, es resumen, lo siguiente:

La única normativa en Costa Rica para queso es la *Norma oficial para Queso, Decreto No 18 462 7 MEIC de octubre de 1988 (modificado por el decreto ejecutivo No 18656-MEIC; la Gaceta N° 237 del 14 de diciembre de 1988)*, la cual establece las características que deben cumplir. Dicha norma aporta las definiciones de queso queso crudo, queso fresco y queso maduro; así como la clasificación según el porcentaje de humedad en base libre grasa (%HBLG), el porcentaje de grasa en base seca (%GBS) y el procedimiento de elaboración. Además, la norma establece las disposiciones acerca de los criterios de calidad, características del queso (organolépticas, físicas, químicas y microbiológicas) y de las condiciones de acondicionamiento, envase y rotulado.

Las principales cualidades que debe cumplir son:

- ✓ Ausencia de calostros.
- ✓ Buena calidad microbiológica e higiénica.
- ✓ Leches no procedentes de vacas con mastitis.
- ✓ Contenido en caseína (3,1% en proteínas) y grasa (3,7% en materia grasa).

La leche de animales enfermos y la que contiene antibióticos, pesticidas, metales pesados, residuos de sustancias en la limpieza y la desinfección, no deben ser aceptadas por la industria, ya que ejercen un papel perjudicial al procesado de fabricación del queso.

En general en las granjas solo se efectúa una valoración general de la calidad de la leche. La composición y la calidad higiénica se determinan mediante un número de pruebas a la llegada de esta a la industria.

Los controles a llevar a cabo en la leche serán:

- Examen organoléptico: consiste en un examen visual que sirve para detectar aspectos como el color, olor y la presencia de materia extrañas como pelos o pastos que indican un ordeño antihigiénico. Se centrifugan muestras de la leche recibida con la finalidad de que el pus e otras impurezas se visualizan en el fondo del tubo en el caso de que las haya.
- Determinación del pH: consiste en la medición de la diferencia del voltaje de dos electrodos sumergidos en la muestra de leche con un potenciómetro. La temperatura de la muestra a medir el pH debe ser de 25°C para obtener resultados fiables.
- Determinación de la acidez: Se realiza mediante la observación del color, para ello se mezclan volúmenes iguales de leche y una solución alcalina, que contiene un indicador incorporado (fenolftaleína). Si la mezcla mantiene el color rosado, la acidez de la leche es menor que grado de acidez límite de recepción. Si la mezcla se decolora, la leche presenta una acidez superior al grado de acidez límite de recepción.
- Determinación de la densidad: La densidad de la leche se ve modificada esencialmente por la adición e agua o el desnatado. Se determina mediante el lactodensímetro de Quevenne, cuya graduación se encuentra comprendida entre el máximo y el mínimo que suele presentar la leche.
- Recuento de células somática: Un gran número de células somáticas en la leche (más de 500.000 por ml) indica que las vacas sufren alguna enfermedad en las ubres. En contenido celular se determina mediante dispositivos de recuento de partículas especialmente diseñados (Contador Coulter).
- Recuento de bacterias: Se puede utilizar un procedimiento simplificado de recuento. Se trata del método Leesment, donde las bacterias son incubadas a 30°C durante 72 horas en una muestra de leche de 0,001 m con un sustrato nutritivo. El recuento de bacterias se realiza por medio de una pantalla especial.

1.2. Examen organoléptico

- Color: debe ser blanco o marfil.
- Aspecto: Líquido opaco coloidal, de aspecto uniforme, salvo en la leche no homogenizada, en donde la grasa forma una capa de color amarillo tenue, cuando se deja en reposo. No debe haber variación en la viscosidad normal o desfase del estado coloidal.
- Olor: Propio, se considerará anormal cualquier otro olor ajeno, que dé lugar a duda.
- Sabor: Propio, se considerará anormal cualquier otro sabor ajeno, que dé lugar a duda.

1.3. Parámetros fisicoquímicos

A continuación, se muestra una tabla de las características fisicoquímicas a considerar y los valores que debe cumplir según la normativa dicha:

Tabla 1: Características fisicoquímicas de la leche

⁽¹⁾ Características	Leche entera	Leche semidescremada	Leche descremada
<i>Grasa láctea</i>	% mayor o igual a 3	Mayor o igual a 1 y menor de 3	Menor de 1
<i>Sólidos totales</i>	11.0	10.0	8.0
<i>Sólidos no Grasos</i>	8.0	8.0	8.0
<i>Acidez expresada como ácido láctico</i>	0.13	0.13	0.13
<i>Mínimo % Fosfatasa⁽²⁾</i>	0.17	0.17	0.17
<i>Cenizas, Máximo %</i>	Negativo	Negativo	Negativo
<i>Proteínas (N*6,38)</i>	0.8	0.8	0.8
<i>Sedimento, mg/kg</i>	3.0	3.0	3.0
<i>Densidad a 15°C</i>	Negativo	Negativo	Negativo
<i>Punto de congelación °C</i>	1.032	1.030	1.029
<i>°Horvet</i>	-0,513 (-0,531)	-0,513(-0,531)	0,513(-0,531)
	-0,541(-0,560)	-0,541(-0,560)	-0,541 (-0,560)

⁽¹⁾ Todos los porcentajes en fracción de masa

⁽²⁾ Para el caso de leche cruda este valor puede ser positivo

1.4. Parámetros microbiológicos

La siguiente tabla muestra los parámetros microbiológicos que debe cumplir la leche:

Tabla 2: Parámetros microbiológicos

Parámetro	Plan de muestreo			Límite	
	Clase	n	C	m	M
Coliformes totales	3	5	2	500UFC/ml	2000UFC/ml
Salmonella spp/25g	2		0		Ausencia
Listeria monocytogenes/25g	2		0		Ausencia
Staphylococcus aureus	3		2	100UFC/ml	500UFC/ml
coliformes fécales	3		2	10 UFC/ml	100 UFC/ml

Clase = tipo de muestra

N = número de muestras que deben realizar por lote

C= número de muestras que se permite que tenga un recuento mayor que m pero no mayor que M.

m= recuento máximo recomendado.

M=recuento máximo permitido.

2. Control del procesado

La calidad del producto final no solo depende de la materia prima, sino también de que la elaboración se realice de una manera eficiente. Para ello, se llevarán a cabo controles básicos durante todo el recorrido de elaboración, además de los controles propios de cada etapa registrado todos los datos.

2.1. Almacenamiento de materia prima

Para evitar un deterioro de la leche en el momento de su recepción, es necesario garantizar unas condiciones óptimas de almacenamiento para evitar el deterioro de la leche, lo que conllevaría una pérdida de calidad del producto repercutiendo en los beneficios económicos. La leche se almacenará en depósitos a una temperatura de 4°C y un pH de 6,6 a 6,8.

2.2. Pasteurización

Durante esta etapa, es fundamental controlar el tiempo y la temperatura. Esta etapa tiene que realizarse a una temperatura de 72°C durante 15 segundos, tras los cuales será enfriada hasta los 32°C.

2.3. Llenado de cubas y coagulación

Esta es otra etapa crítica, ya que depende de la correcta formación de la cuajada, obtendremos un queso de mejor o peor calidad. Por ello, será necesario controlar de una manera más exhaustiva los parámetros influyentes en esta etapa: pH (6,3-6,5), temperatura (30-32°C) y el tiempo (35-40 min).

2.4. Corte y desuerado

En esta etapa, se debe prestar atención al estado de las cuchillas con las que se realiza el corte, ya que es importante el tamaño de los cortes para facilitar el desuerado.

2.5. Salado

Durante el tiempo, se deberá controlar la cantidad de sal dosificada, y la fuerza con la que se realizará la mezcla de la cuajada.

2.6. Prensado

Una vez que los quesos estén formados, se pasará a su prensado para darles la forma final y expulsar el suero sobrante, por lo que será necesario controlar la presión ejercida.

2.7. Envasado

Sera necesario tener un control sobre los materiales usado, analizando cualquier defecto a la hora del envasado al vacío, ya que los quesos se mantendrán en estos envases hasta el momento de su consumo.

2.8. Almacenamiento del producto

En esta etapa, es fundamental registrar las condiciones de almacenamiento para evitar cualquier deterioro en el producto ya elaborado, se registrarán y se ajustarán las temperaturas de almacenamiento.

También será conveniente realizar un registro de entradas y salidas en la cámara optimizando de esta forma una rotación de los productos a fin de que los tiempos de almacenamiento sean los recomendables.

Por último, habrá que realizar los controles necesarios para garantizar que los quesos no suponen ningún riesgo para la salud de los consumidores, incluyendo controles organolépticos para valorar la calidad del producto, y de forma indirecta, valorar la calidad del proceso.

3. Control del producto terminado

3.1. Análisis microbiológicos

La Norma oficial para Queso, Decreto No 18 462 7 MEIC de octubre de 1988 (modificado por el decreto ejecutivo No 18656-MEIC; la Gaceta N° 237 del 14 de diciembre de 1988), exige que los quesos deben ajustarse a unos determinados criterios microbiológicos establecidos.

Tabla 3: Criterios microbiológicos del queso

Subgrupo		n	c	m UFC/g	M UFC/g
Quesos madurados y procesados	<i>Coniformes fecales</i>	5	0	---	< 10
	<i>Staphylococcus aureus</i>	5	1	10 ²	10 ³
	<i>Listeria monocytogenes/25 g</i>	5	0	---	Ausencia
	<i>Salmonella spp./25 g</i>	5	0	---	Ausencia
Quesos no madurados, incluidos los quesos frescos	<i>Escherichia Coli</i>	5	0	----	< 10
Quesos no madurados, incluidos los quesos frescos	<i>Coniformes fecales</i>	5	1	10	10 ²
	<i>Staphylococcus aureus</i>	5	1	10 ²	10 ³
	<i>Salmonella spp/25 g</i>	5	0	---	Ausencia
	<i>Listeria monocytogenes/25 g</i>	5	0	---	Ausencia

3.2. Análisis organolépticos

Los análisis que se llevaran a cabo son:

- Apariencia: mediante un examen visual del queso. Se podría diferenciar entre la apariencia externa e interna, con la primera se evalúa la forma, el tamaño, peso y corteza, con la segunda, se evalúan el color, la presencia de ojos, rugosidad, humedad y grasa.
- Olor y aroma.
- Sabor.

Todas estas características, se tendrán que analizar y registrar en una ficha descriptiva con las valoraciones y la información registrada durante la cata.

3.3. Análisis físico-químico

Los parámetros analizados serán:

- Contenidos en grasa, sólidos totales, proteínas.
- pH.
- Contenido en humedad.

Anejo N° IV: Instalación de frío

Índice

1. Introducción.....	1
2. Niveles de refrigeración:.....	1
3. Calculo del espesor de aislamiento de las paredes.....	1
3.1. Calculo del flujo de calor.....	1
3.2. Calculo del espesor del aislante.	1
3.3. Calculo de la carga térmica	1
4. Dimensionamiento.....	4
4.1. Cámara de frio.....	4
4.1.1. Calculo de espesor de aislante	5
4.1.2. Calculo de cargas térmicas	5
4.2. Vestuarios	7
4.2.1. Dimensiones	7
4.2.2. Calculo de cargas térmicas	7
4.3. Oficina.....	9
4.4. Laboratorio:.....	9
5. Circuito de refrigeración.....	10
5.1. Descripción.....	10
5.2. Área de evaporadores.....	11
6. Área del condensador	12

Índice de tablas:

Tabla 1: Dimensiones del almacén	4
Tabla 2: Calculo del espesor del aislante para el almacén.....	5
Tabla 3: Materiales para cerramientos del aislante	5
Tabla 4: Datos para el cálculo de Q2.....	5
Tabla 5: Características del aire	6
Tabla 6: Resumen de cargas térmicas del almacén	6
Tabla 7: Dimensiones de los vestuarios.....	7
Tabla 8: Calculo del espesor del aislante para los vestuarios	7
Tabla 9: Materiales para los cerramiento de los vestuarios	7
Tabla 10: Calculo de Q2	7
Tabla 11: Calculo de Q3	8
Tabla 12: Características del aire.....	8
Tabla 13: Cargas térmicas de los vestuarios	9
Tabla 14: Cargas térmicas de la oficina.....	9
Tabla 15: Cargas térmicas del laboratorio	9
Tabla 16: Temperatura(°C), presión (bar), Entalpia de los puntos del circuito.....	11
Tabla 17: Caudales de evaporadores.....	11
Tabla 18: Calculo de área de evaporadores	12

Tabla 19: Calculo del área del condensador.....13

Índice de figuras

Figura 1:Esquema circuito de refrigeración10

1. Introducción

El reglamento establece las condiciones que deben cumplir las instalaciones frigoríficas para garantizar la seguridad de las personas y los bienes, así como la protección del medio ambiente.

En la nave a proyectar, se necesita refrigeración en 5 zonas diferentes, la primera y la más importante es el almacén del producto terminado, donde se almacenará el producto final de forma que la temperatura en el local debe mantenerse constante de forma que se asegure la calidad del producto.

Las otras zonas son la oficina, el laboratorio, y los vestuarios.

2. Niveles de refrigeración:

Las temperaturas de refrigeración son 4° y 20°C. La primera temperatura corresponde al almacén del producto terminado, mientras que la segunda se refiere a las otras zonas mencionadas anteriormente.

3. Calculo del espesor de aislamiento de las paredes

3.1. Calculo del flujo de calor

La cantidad de calor (flujo de calor) que es capaz de atravesar un muro de superficie grande en relación a su espesor y a cuyos lados existen temperaturas T° exterior y T° interior, viene dado por la fórmula:

$$Q = U * A * \Delta T$$

Donde:

- Q= flujo de calor a través de los cerramientos (kcal/día).
- U=Coeficiente global de transmisión de calor (kcal/m²h°K).
- A=superficie de los cerramientos m².
- ΔT= Diferencia de temperatura entre el interior y exterior de la pared (°K).

En esta fórmula, son conocidos todos los datos, a excepción del espesor del aislante e, que está incluido en el término U.

3.2. Calculo del espesor del aislante.

Se empleará espuma de poliuretano como aislante, debido a su elevada capacidad aislante, resistencia a los efectos del paso del tiempo y una larga vida útil, llegando a mantenerse sin deterioro durante más de 50 años. Por otra parte, su uso presenta un beneficio económico puesto que se requiere menor espesor para aislar lo mismo enfrente a otros aislantes.

3.3. Calculo de la carga térmica

El objetivo es el cálculo de las necesidades frigoríficas de una cámara o cualquier zona para poder dimensionar la instalación frigorífica

- Termotransferencia por cerramientos que limitan las cámaras o pérdidas por transmisión (Q1): el calor transmitido (flujo de calor) a través de una superficie de espesor e, en régimen estacionario, y a cuyos lados existen temperaturas t_e y t_i (exterior e interior, t_e>t_i) viene dado, por la expresión:

$$Q = U * A * \Delta T$$

- Necesidades de enfriamiento (Q2): se refiere a la carga térmica dada por la energía interna del producto (Q21), se obtiene mediante la siguiente ecuación:

$$Q = M * Cp * (Te - Tc) \text{ kcal/dia}$$

Donde:

- M: masa de producto a enfriar (kg).
- Cp: Calor específico del producto (kcal/kg.K)
- Te: Temperatura de entrada del producto (°C)
- Tc: Temperatura de conservación del producto

- Energía interna del envase (Q22): Las pérdidas dadas por el enfriamiento de los envases se estiman en un 15% a las dadas por la energía del producto, siendo

$$Q22 = 0,15 * Q21 \text{ kcal/dia}$$

- Disipación de calor generado en procesos fisiológicos (Q31): la continuidad de los fenómenos biológicos, característicos de las sustancias vivas, y en particular la respiración (frutas y hortalizas), o de fermentaciones del producto conservado, se traducen en un desprendimiento de calor que deberá extraerse para garantizar la temperatura idónea de la cámara, en función del tipo de producto a conservar.

$$Q3 = m * Cr \left(\frac{\text{kcal}}{\text{dia}} \right)$$

Siendo:

- M: Cantidad de producto almacenado en la cámara (kg).
- Cr: Calor de respiración (kcal/kg.día)

- Necesidades por renovación de aire (Q4): la carga térmica a evacuar de un recinto frigorífico debida a la renovación de aire, es obtenida mediante la siguiente fórmula:

$$Q4 = Mas * \Delta h * N \text{ kcal/dia}$$

Donde:

- Mas: Masa de aire seco (kg).
- Δh : Diferencia de entalpías entre el aire del exterior y del interior.
- N: Número de renovaciones de aire diarios.

La masa de aire seco se calcula en función de la masa de aire húmedo, siendo esta última el producto de la densidad interna del aire por el volumen del almacén.

$$Mas = \frac{Mah}{1 + Xi} \text{ (kgas)}$$

$$Mah = Vcamara * ps$$

Las entalpías se estiman mediante la fórmula:

$$h = [(0,24 + 0,46 * X) * T] + [595 * X]$$

Donde:

- X: es la fracción másica de agua por gas (kg agua/kg gas), viene dada por la humedad relativa

$$X = 0,622 * \frac{\varphi * ps}{(P - \varphi * ps)} \quad kgw/kgas$$

Donde

- Ps: es la presión de saturación
- ϕ : la humedad relativa
- P: la presión atmosférica
- T: Temperatura ambiente.

La densidad interna del aire se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$\rho_{aire} = \frac{28,9 * Patm}{R * T(^{\circ}K)} - \frac{10,9 * \varphi * ps}{R * T(^{\circ}K)} \quad kg/m^3$$

- Calor desprendido por los ventiladores (Q5): este cálculo pretende obtener el equivalente calorífico del trabajo realizado por los motores instalados en el evaporador (ventiladores, bombas de circulación de líquido).

El cálculo preciso de este equivalente necesita la determinación previa de las características del ventilador, su potencia, considerando que por cada hora de funcionamiento el calor desprendido por estos será de 861 kcal/KW.

La expresión que permite calcular Q5 será:

$$Q5 = 861 * PE * t \quad kcal/dia$$

Donde:

- PE: Potencia unitaria de ventiladores (KW).
- t: Horas de funcionamiento.

Debido a que tanto la potencia de los motores como el número de horas de funcionamiento de los mismos no son conocidos a priori, en la práctica y de forma bastante aproximada se toma equivalente calorífico del trabajo de ventiladores un valor entre el 5% y el 8% de Q1, Q2 y Q3.

- Calor desprendido por las personas (Q6): la cantidad de calor liberada por operario es variable en función de la temperatura de la cámara, de la actividad física realizada y del tiempo de permanencia en el recinto frigorífico.

El calor aportado por los operarios será:

$$Q6 = N * qP * t \quad kcal/dia$$

Siendo:

- N: n° de personas
- qP: calor emitido por personas (628 kJ/h).
- t: horas de permanecía al día.

En nuestro caso estará incluido en el cálculo de la Q8.

- Calor iluminación (Q7): estas dependen del nivel lumínico proyectado en el recinto frigorífico y del tiempo de utilización. Se obtiene mediante la siguiente formula:

$$Q7 = 861 * P * t \text{ kcal/dia}$$

Donde:

- P: Potencia luminarias (KW).
 - t: horas de funcionamiento al día.
 - Se multiplica por 861 para efectuar el cambio de unidades de kW a kcal/h.
- Necesidades por servicio (Q8): se incluyen bajo este apartado una serie de cargas térmicas diversas, de difícil calculo hasta tanto no se realice la elección de los equipos que se componen la instalación, por lo que se estiman con un porcentaje entre el 10% y el 15% de Q1, Q2 y Q3.

$$Q8 = (0,1 - 0,15) * (Q1 + Q2 + Q3) \text{ kcal/dia}$$

- La producción de frío ha de ser equivalente a la suma de las necesidades de frío máximas, obtenidas como suma de los ocho conceptos estudiados anteriormente.

$$Q_{total} = Q1 + Q2 + Q3 + Q4 + Q5 + Q6 + Q7 + Q8 \text{ kcal/dia}$$

4. Dimensionamiento

4.1. Cámara de frío

En un principio se tiene proyectado el almacenaje de la producción diaria, 1225 kg de queso al día, ya que se tiene pensado su salida diaria al mercado. Para tener la capacidad suficiente en el caso de cualquier problema en la salida del producto al mercado, se va dimensionar para poder almacenar hasta 3000 kg.

Las dimensiones de la cámara de frío serán:

Tabla 1: Dimensiones de la cámara de frío

Dimensiones	
Alto (m)	3
Largo (m)	4,4
Ancho (m)	7

4.1.1. Cálculo de espesor de aislante

Como ya se explicó anteriormente, se procede al cálculo del espesor del aislante con los siguientes datos:

Tabla 2: Cálculo del espesor del aislante para la cámara de frío

Q máx. (kcal/h)	8
U	0,298
1/U	3,35
e/K	2,478
e	0,049

Se optó por el mismo material de construcción variando el espesor del aislante:

Tabla 3: Materiales para cerramientos del aislante

Material	Espesor (m)	Conductividad
Ladrillo hueco	0,04	0,42
Bloque de hormigo	0,2	0,38
Enlucido de yeso	0,015	0,3
Espuma poliuretano (aislante)	0,05	0,02

4.1.2. Cálculo de cargas térmicas

- Sabiendo que la temperatura en el exterior de la cámara de frío (temperatura de cálculo según la orientación) es 30,8°C, y la temperatura deseada en el interior es de 4°C, se obtiene:

$$Q1 = 21.363,96 \text{ kcal/día}$$

- Energía interna del producto Q2

Tabla 4: Datos para el cálculo de Q2

Carga de referencia (kg)	3000
Cp. Del producto (kcal/kg.°C)	0,65
Enfriamiento de envase (%)	15
Q21 (kcal/día)	31.200
Q22 (kcal/día)	4.680
Q2 (kcal/día)	35.880

- En el caso del queso, al no haber disipación de calor por procesos fisiológicos (respiración del producto), la Q3 equivale a 0.
- Renovación del aire Q4: el n° de renovación de aire viene reflejado en la siguiente tabla, dependiendo del volumen de esta.

Con los datos que tenemos del aire, se determinan las siguientes características del aire:

Tabla 5: Características del aire

Nº de renovaciones de aire	10
H _{rinterior}	0,9
H _{r exterior}	0.8
Ps 4°C (atm)	0,008
Ps 30°C (atm)	0,042
X _{wint} (kgw/kgas)	0,005
X _{wext} (kgw/kgas)	0,022
H _{int} (kgw/kgas)	3,661
H _{ext} (kgw/kgas)	20,515
R _{ext} (kg/m ³)	1,269
R _{int} (kg/m ³)	1,145
Maire (kgaire)	111,542
Mas (kgas)	111,039
Q4 (kcal/dia)	18.713,87

- Q5 ventiladores: se estimarán en un 7% de la suma de Q1, Q2 y Q3.

$$Q5 = 0,07 * (Q1 + Q2 + Q3) \text{ kcal/dia}$$

$$Q5 = 4.007,08 \text{ kcal/dia}$$

- Q7 luminarias: La potencia de las luminarias ubicada en la cámara es de 0,472 KW, funcionando durante 7 horas, por lo que:

$$Q7 = 861 * P * t \frac{\text{kcal}}{\text{dia}}$$

$$Q7 = 11.365,76 \text{ kcal/dia}$$

- Q8: el calor restante a disipar será el 15% de la suma de Q1, Q2 y Q3:

$$Q8 = 0,15 * (Q1 + Q2 + Q3)$$

$$Q8 = 8.586,59 \text{ kcal/dia}$$

Con los cálculos realizados, se puede construir la siguiente tabla resumen:

Tabla 6: Resumen de cargas térmicas de la cámara de frío

Cargas térmicas	Kcal/día
Q1	21.363,93
Q2	35.880
Q3	No hay disipación de calor
Q4	18.713,87
Q5	4.007,07
Q6	Está incluida en Q8
Q7	2.841,44
Q8	8.586,59
Q total	91.392,91
Q total adoptado a 20 h de funcionamiento	4.569,64 (kcal/h)

4.2. Vestuarios

4.2.1. Dimensiones

Los vestuarios, tanto de mujeres como de hombres, tienen las siguientes dimensiones:

Tabla 7: Dimensiones de los vestuarios

Largo (m)	4,4
Ancho (m)	3,5
Altura (m)	4

Siguiendo el mismo método de cálculo del caso anterior, obtendremos:

Tabla 8: Cálculo del espesor del aislante para los vestuarios

Q máx. (kcal/h)	8
U	0,740
1/U	1,35
e/K	0,478
e	0,009

Por lo que el espesor del material aislante, será de 0,01m. Así que, el espesor de los cerramientos:

Tabla 9: Materiales para los cerramiento de los vestuarios

Material	Espesor (m)	Conductividad
Ladrillo hueco	0,04	0,42
Bloque de hormigo	0,2	0,38
Enlucido de yeso	0,015	0,3
Espuma poliuretano (aislante)	0,01	0,02

4.2.2. Cálculo de cargas térmicas

- Q1: La temperatura exterior es de 30,8°C mientras que la temperatura deseada para el interior es de 20°C (temperatura que se considerara para el cálculo de la oficina y el laboratorio).
- Q2: se ha supuesto el peso medio de una persona (70 kg), suponiendo que habrá hasta dos personas en los vestuarios.

Tabla 10: Cálculo de Q2

Carga de referencia (kg)	140
Cp. Del producto (kcal/kg.°C)	0,65
Enfriamiento de envase (%)	15
Q21 (kcal/día)	31.200
Q22 (kcal/día)	4.680
Q2 (kcal/día)	35.880

➤ Q3

Tabla 11: Cálculo de Q3

M (kg)	70
Cr (kcal/kg.día)	70
Q3 (kcal/día)	4.900

➤ Q4: Realizando los cálculos explicados anteriormente, se obtienen las siguientes características del aire

Tabla 12: Características del aire

<i>Nº de renovaciones de aire</i>	10
<i>Hrinterior</i>	0,6
<i>Hr exterior</i>	0.8
<i>Ps 4°C (atm)</i>	0,023
<i>Ps 30°C (atm)</i>	0,042
<i>Xwint (kgw/kgas)</i>	0,0088
<i>Xwext (kgw/kgas)</i>	0,0218
<i>Hint (kgw/kgas)</i>	6,237
<i>Hext (kgw/kgas)</i>	20,707
<i>Rext (kg/m3)</i>	1,2688
<i>Rint (kg/m3)</i>	1,145
<i>Maire (kgaire)</i>	111,5422
<i>Mas (kgas)</i>	111,0396
Q4 (kcal/día)	18.713,87

➤ Al igual que en la cámara; la carga térmica debida a los ventiladores es del 7% de la suma de Q1, Q2 y Q3.

$$Q5 = 0,07 * (Q1 + Q2 + Q3) \frac{kcal}{día}$$

$$Q5 = 1.595,56 \frac{kcal}{día}$$

➤ Tenemos 6 luminarias en cada vestuario, por lo que:

$$Q5 = 4.263,16 \frac{kcal}{día}$$

➤ Q8 será igual a:

$$Q8 = 3.419,07 \text{ kcal/día}$$

las cargas térmicas para los vestuarios son:

Tabla 13: Cargas térmicas de los vestuarios

Cargas térmicas	Kcal/día
Q1	16.702,35
Q2	1.191,46
Q3	4.900
Q4	1.5975,47
Q5	1.595,56
Q6	Está incluida en Q8
Q7	4.262,16
Q8	3.419,07
Q total	48.046,07
Q total adoptado a 8 h de funcionamiento	6.005,76 (kcal/h)

4.3. Oficina

Los cálculos son idénticos para el área de la oficina y el laboratorio, por lo que se mostraran los datos de las salas y los valores obtenidos para cada carga térmica.

Oficina:

Tabla 14: Cargas térmicas de la oficina

Cargas térmicas	Kcal/día
Q1	37.414,88
Q2	1.191,46
Q3	4.900
Q4	51.121,51
Q5	3.045,44
Q6	Está incluida en Q8
Q7	4.262,16
Q8	6.525,95
Q total	108.461,39
Q total adoptado a 8 h de funcionamiento	13.557,67 (kcal/h)

4.4. Laboratorio:

Tabla 15: Cargas térmicas del laboratorio

Cargas térmicas	Kcal/día
Q1	17.117,75
Q2	827,4
Q3	4.900
Q4	15.975,47
Q5	1.599,16
Q6	Está incluida en Q8
Q7	4.262,16
Q8	3.419,07
Q total	48.046,07
Q total adoptado a 8 h de funcionamiento	6.005,76 (kcal/h)

5. Circuito de refrigeración

A continuación, se expondrá el circuito de refrigeración para cumplir con los requisitos exigidos de la instalación.

Se optó por usar el R-410^a como líquido refrigerante, por sus siguientes características:

- ✓ Clasificación de seguridad A1
- ✓ Compuesto poco tóxico
- ✓ No inflamable.

5.1. Descripción

A continuación, se muestra el circuito diseñado:

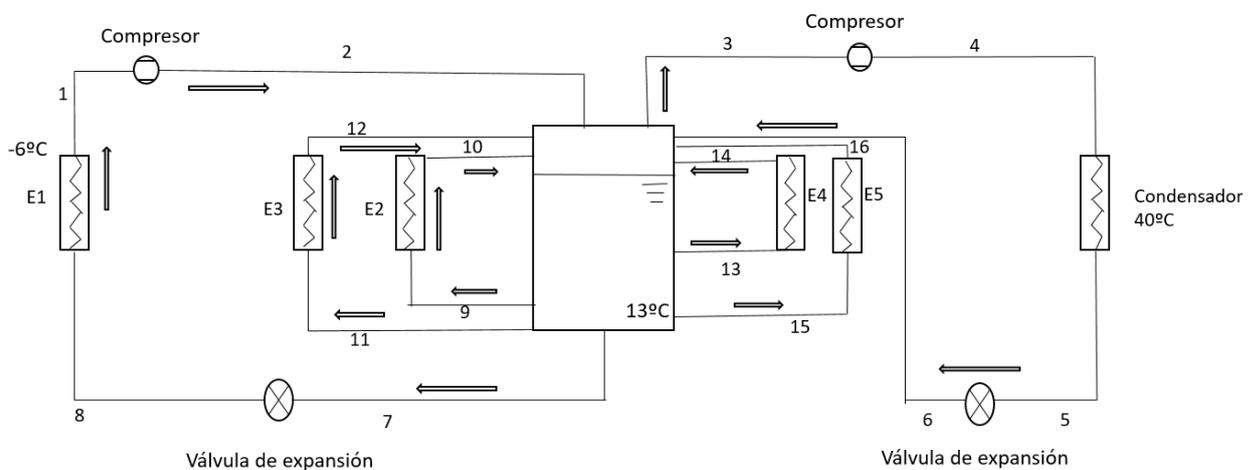


Figura 1: Esquema circuito de refrigeración

El circuito, como se puede observar, está compuesto por 5 evaporadores independientes, 1 condensador, 2 compresores y 2 válvulas de expansión.

El evaporador E1, que se encuentra a -6°C, corresponde a la sala de refrigeración del producto final. Los evaporadores E1, E2, E3 y E4 corresponden a los vestuarios de hombres, vestuarios de mujeres, oficina y el laboratorio respectivamente y se encuentra a la misma temperatura de la cámara isobárica, 13°C, por lo que no precisan ni de compresor ni válvulas de expansión.

Todas las temperaturas, presiones de trabajo y entalpías se obtienen mediante el uso del programa informático Coolpack.

Los datos de los diferentes puntos (temperatura, presión y entalpía se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 16: Temperatura(°C), presión (bar), Entalpia de los puntos del circuito

Punto	P (bar)	T(°C)	h(KJ/kg)
1	6,584	-6	422,1
2	11,798	20,467	438,144
3	11,798	13	429,33
4	23,981	53,174	448,405
5	23,981	40	270,02
6	11,798	13	270,02
7	11,798	13	220,52
8	6,584	-6	220,52
9	11,798	13	220,52
10	11,798	13	429,33
11	11,798	13	220,52
12	11,798	13	429,33
13	11,798	13	220,52
14	11,798	13	429,33
15	11,798	13	220,52
16	11,798	13	429,33

5.2. Área de evaporadores

A continuación, es necesario obtener los caudales de cada evaporador, estos se obtienen como la división de la carga térmica de cada evaporador entre la diferencia de entalpias después y antes de la evaporación.

$$M = \frac{Q}{(h_f - h_i)} \quad (\text{kg/h})$$

Donde:

- Q: la carga térmica en kcal/h.
- H_f: entalpia del líquido tras la evaporación en kcal/h.
- H_i: entalpia del líquido antes de la evaporación en kcal/h.

La siguiente tabla muestra los caudales de cada evaporador:

Tabla 17: Caudales de evaporadores

⁽¹⁾ M1(kg/h)	94,76
⁽²⁾ M2(kg/H)	120,22
⁽³⁾ M4(kg/h)	271,40
⁽⁴⁾ M5(kg/h)	116,83

(1)M1= caudal del evaporador 1.

(2)M2= caudal del evaporador 2 (Los vestuarios son idénticos, por lo que todos los valores serán iguales).

(4)M4=Caudal del evaporador 4.

(5)M5=Caudal del evaporador 5.

El siguiente paso en el diseño de la instalación de frío, es el cálculo del área del evaporador, este se calcula empleando la siguiente expresión:

$$Q = U * A * \Delta T_{ml}$$

Siendo:

- Q: carga térmica de los evaporadores en kcal/h.
- U: coeficiente global de transmisión de calor, su valor depende del tipo de evaporador. (60kcal/hm²aC).
- ΔT_{ml} : incremento medio de temperatura logaritmica, se obtiene con la siguiente ecuación:

$$\Delta T_{ml} = \frac{(T_e - T_v) - (T_s - T_v)}{\ln \frac{(T_e - T_v)}{(T_s - T_v)}}$$

Donde:

- Tv: Temperatura de trabajo del evaporador.
- Te: Temperatura de la cámara + 2°C.
- Ts: Temperatura de la cámara - 2°C.

Con los datos dados, y realizando los cálculos adecuados, se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 18:Calculo de área de evaporadores

Evaporador	Q (kcal/h)	ΔT_{ml}	A(m ²)
E1	4.569,65	9,87	7,72
E2=E3	6.005,76	6,81	14,71
E4	13.557,67	25,95	8,71
E5	10.229,25	6,81	14,29

6. Área del condensador

Para el cálculo del área del condensador, es necesario el cálculo del caudal que circula por el propio condensador, este dato se obtiene mediante un balance de energía como indica la siguiente expresión:

$$m_1 * (h_7 - h_2) + m_2 * (h_{10} - h_9) + m_3 * (h_{12} - h_{11}) + m_4 * (h_{14} - h_{13}) + m_5 * (h_{16} - h_{15}) = mc * (h_3 - h_6)$$

$$mc = 953,46 \text{ kg/h}$$

Donde mc, es el caudal que circula por el condensador.

A continuación, se calculan la carga térmica del condensador:

$$Q = mc * (h_4 - h_5)$$

$$Q = 170.082,28$$

El cálculo esta realizado para un condensador que usa agua como medio de enfriamiento. Por lo que el caudal necesario de agua, será:

$$Q = m * cp * (T^{\circ}s - T^{\circ}e)$$

$$m = \frac{Q}{cp * (T^{\circ}s - T^{\circ}e)}$$

$$m = 11.338,82 \text{ kg/h}$$

Donde:

- Q=carga térmica del condensador.
- m=caudal del condensador.
- T[°]s=temperatura de salida del agua (°C).
- T[°]e=temperatura de entrada del agua (°C).

Por último, se calcula el área del condensador del mismo modo que se calculó el área de los evaporadores, con los datos que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 19: Calculo del área del condensador

Condensador	Q (kcal/h)	ΔT_{ml}	A(m²)
C	170.082,28	24,08	*17,66

*U para el cálculo es 400 kcal/m².h.°C

Anejo N° V: Instalación de fontanería

Contenido

1. Introducción.....	1
2. Datos previos	1
3. Diseño de la instalación.....	2
3.1. Necesidades de agua	2
3.2. Dimensionado de las tuberías.....	2
3.2.1. Diámetro	2
3.2.2. Perdida de carga	3
3.2.3. Presión.....	6
4. Elementos auxiliares:.....	8
Tabla 1: Necesidades de puntos de consumo	2
Tabla 2: Tabla de datos	5
Tabla 3:perdidas de carga, presiones y balance de presiones de cada tramo	7

1. Introducción

En el presente anejo se describe la instalación de fontanería y de la industria, describiendo sus condiciones técnicas para satisfacer las necesidades de la instalación, con el objetivo de alcanzar un funcionamiento correcto.

La red de fontanería abastecer los equipos que precisan de agua:

- Equipo CIP.
- Lavadora de moldes.
- Sala de calderas.

También abastecerá las tomas de limpieza ubicadas en las siguientes zonas:

- Sala de materia prima.
- Sala de elaboración.
- Cámara frigorífica.
- Sala de suero.
- Sala de recepción de materia prima.
- Fregadero en el laboratorio.

Por último, tendrá que suministrar agua en los vestuarios y baños de hombres y mujeres.

La red de fontanería iniciara en la acometida como se ve en el plano de la instalación.

2. Datos previos

El suministro de agua a la industria se realizará a partir de la red general de abastecimiento de la comunidad de Golfito mediante una acometida enterrada.

La acometida se encuentra bajo tierra a una profundidad de 1m. La presión es de 25 m.c.a.

Los materiales empleados serán de PE para la línea general y la línea 1, escogido por sus buenas características:

- Durabilidad.
- Atoxicidad.
- Resistencia.
- Baja perdida de carga.
- Flexibilidad y elasticidad.
- Fácil instalación.

Y para las líneas 2 y 3 será se optó por el acero inoxidable, entre sus características:

- Fuertes
- Duraderos.
- Resisten presión y elementos destructivos.

La presión mínima admitida será de 10 m.c.a y la máxima es de 50 m.c.a

3. Diseño de la instalación

3.1. Necesidades de agua

Para el cálculo de las necesidades de agua, se sumarán los caudales instantáneos mínimos en aparatos sanitarios, proporcionados por el código técnico de la edificación en su documento HS-4.

Asimismo, será necesario definir la presión mínima requerida en cada punto de consumo. El CTE establece una presión mínima en los puntos de consumo de 10 m.c.a para grifos en general y de 15 m.c.a para fluxores y calentadores. En el caso de las maquinarias, la presión mínima es la exigida por el fabricante en las especificaciones técnicas.

Se optó por la instalación de 3 líneas independientes (la distribución se puede ver en el plano N°V: fontanería), cada línea se utiliza para:

- Línea n°1: abastece los vestuarios y baños (sanitarios, urinarios, lavabos y duchas)
- Línea n°2: suministra agua para las tomas de limpieza de: sala de materias primas, sala de elaboración, cámara frigorífica, sala de suero, sala de recepción de leche, sala de pasteurización y el fregadero del laboratorio.
- Línea n°3: abastece los equipos: Lavadora de moldes, sala de calderas y el equipo CIP.

A continuación, se resumen las necesidades de caudales para cada tramo de las líneas:

Tabla 1: Necesidades de puntos de consumo

Aparato	Caudal (l/s)	Presión mínima m.c.a
Lavabo	0,1	1
Ducha	0,2	1
Sanitario	0,1	1
Urinario	0,1	1
Fregadero	0,2	1
Toma de limpieza	0,2	2
Equipo CIP	1	2
Lavadora de moldes	0,9	2
Toma de caldera	0,8	2

:

3.2. Dimensionado de las tuberías

3.2.1. Diámetro

La determinación del coeficiente de simultaneidad K_s para un número “n” de consumos se realiza basándose en una expresión recogida en muchos manuales fontanería, dada por:

$$K_s = 1/\sqrt{n - 1}$$

En nuestro caso se tomará para todos los tramos un coeficiente de simultaneidad igual a 1, de este modo suponemos que todos los puntos de funcionar al mismo tiempo, esto permite sobredimensionar la instalación y poder trabajar con total seguridad.

El caudal máximo que circulará por una tubería será el resultado de multiplicar el coeficiente de simultaneidad por el caudal instantáneo:

$$Q_{m\acute{a}x} = K_s * Q_i$$

Siendo:

- K_s : coeficiente de simultaneidad.
- Q_i : número de aparatos similares alimentados por un tramo.

Tomando como velocidad de diseño 1,5m/s, se podrá obtener el diámetro interno mínimo de cada conducción para garantizar la velocidad requerida y el caudal necesaria.

Las formulas necesarias para el cálculo del diámetro de la conducción viene dado por las siguientes expresiones:

$$Q = V * S$$

$$S = \pi * \frac{D^2}{4}$$

$$D = \sqrt{4 * \frac{Q}{\pi * v}}$$

Siendo:

- Q : caudal de cálculo de la línea en m³/s.
- S : Superficie de la tubería en m².
- V : velocidad del fluido en m/s.
- D : diámetro interior de la conducción en m.

Obtenido el diámetro será necesario su normalización. Se tomará el diámetro inmediatamente superior, dichas tablas, se pueden obtener de las casas comerciales.

Conocido el diámetro real, se recalculo la velocidad del fluido para asegurarse de que sigue cumpliendo los requisitos puestos.

3.2.2. Perdida de carga

En una tubería se producen perdidas de cargas debidas por parte al rozamiento continuo de las moléculas líquidas entre sí, denominadas perdidas por rozamiento (h_r), y por otra las debidas a la alteración del vector velocidad denominadas perdidas singulares, h_s , de esta forma, las pérdidas totales:

$$\Delta H = h_r + h_s.$$

Como norma general, las pérdidas de carga singulares se estiman multiplicando las pérdidas de carga continua por un factor K_m , en nuestro caso, el factor K_m es igual a 1,3.

Las pérdidas de carga continuas se calcularán con la fórmula de Hazen-Williams:

$$h_r = 10,62 * \frac{L}{C^{1,85}} * \frac{Q^{1,85}}{D^{4,87}}$$

En la que C, es un coeficiente que depende del material de la tubería, con los siguientes valores:

- PE: 150.
- Acero inoxidable: 90.

Y siendo:

- L: longitud del tramo en metros.
- Q: Caudal del tramo en metros cúbicos por segundo.
- D: diámetro interior de la tubería en metros.

Habrá que tener en cuenta varias consideraciones para calcular las longitudes de cada tubería:

- Las conducciones discurren a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo. Para conectar con los diversos aparatos sanitarios, se empotrarán en la pared.
- La alimentación de los aparatos (duchas y lavabos) se realizará a una altura de 1,5 metros sobre el nivel de suelo, mientras que los inodoros se conectarán a 0,5 metros del suelo.
- Las tomas de agua para la limpieza se colocarán a una altura de 0,5 metro del suelo.

En la siguiente tabla, se muestran los diámetros y las velocidades de cada tramo de la instalación:

Tabla 2: Tabla de datos

	Tramo	Distancia tramo	Caudal línea	Q (m³/s)	D teo (m)	D teo (mm)	DN	Espesor	Dirt	V (m/s)
Línea general	1	15,28	4,8	0,0048	0,06	63,83	90	8,2	73,6	1,13
	B	1,86	0,9	0,0009	0,03	27,64	40	3,7	32,6	1,08
Línea 1 (vestuarios y baños)	C	1,88	0,8	0,0008	0,03	26,06	32	3	26	1,51
	D	0,88	0,7	0,0007	0,02	24,38	32	3	26	1,32
	E	1	0,6	0,0006	0,02	22,57	32	3	26	1,13
	F	1,07	0,4	0,0004	0,02	18,43	25	2,3	20,4	1,22
	G	1,09	0,1	0,0001	0,01	9,21	20	2	16	0,50
	H	1,17	0,3	0,0003	0,02	15,96	20	2	16	1,49
	I	1	0,2	0,0002	0,01	13,03	20	2	16	0,99
	J	16,88	0,8	0,0008	0,03	26,06	30	1	28	1,30
	K	5,6	0,6	0,0006	0,02	22,57	25	1	23	1,44
	L	2,8	0,4	0,0004	0,02	18,43	22	1	20	1,27
Línea 2 (Tomas de limpieza)	M	6,4	0,2	0,0002	0,01	13,03	16	1	14	1,30
	N	3,79	0,2	0,0002	0,01	13,03	20	1	18	0,79
	P	15,47	0,6	0,0006	0,02	22,57	25	1	23	1,44
	K	14,05	0,4	0,0004	0,02	18,43	22	1	20	1,27
	R	21,07	0,2	0,0002	0,01	13,03	22	1	20	0,64
	Y	4,19	2,7	0,0027	0,05	47,87	51	1	49	1,43
Línea 3 (Maquinas)	X	5,5	0,9	0,0009	0,03	27,64	30	1	28	1,46
	Z	7,18	1	0,001	0,03	29,13	32	1	30	1,41

3.2.3. Presión

Una vez obtenidos los diámetros con sus respectivas pérdidas de carga totales, se procederá al cálculo de la presión para la verificación del correcto funcionamiento de la instalación.

La presión en cada uno de los puntos de la instalación se calcula con la ecuación de Bernoulli:

$$\frac{P_i}{\gamma} + z_i + \frac{v^2}{2g} = \frac{P_f}{\gamma} + z_f + \frac{v^2}{2g} + \Delta H$$

Donde:

- $\frac{P_i}{\gamma}$: presión en un punto, en m.c.a
- z : cota del punto, en metros.
- v : velocidad de del fluido en m/s.
- g : aceleración de la gravedad en m/s².
- ΔH : pérdidas de carga totales en el tramo, en m.c.a.

La siguiente tabla, muestra las pérdidas de carga, presión final y el balance de presiones:

Tabla 3: pérdidas de carga, presiones y balance de presiones de cada tramo

	H _r (m)	Haccumulada (m)	P (m.c.a)	Presion requerida	Balance de presiones (m.c.)
Linea general	0,34	27,37	25,16		
Linea 1 (vestuarios y baños)	0,10	1,01	25,07	10,00	15,07
	0,24	0,92	20,83	10,00	10,83
	0,09	0,68	20,74	10,00	10,74
	0,07	0,59	16,66	10,00	6,66
	0,12	0,52	16,54	10,00	6,54
	0,03	0,03	12,51	10,00	2,51
	0,26	0,36	16,28	10,00	6,28
	0,10	0,10	16,18	10,00	6,18
Linea 2 (Tomas de limpieza)	3,85	10,57	21,32	10,00	11,32
	1,95	6,72	19,36	10,00	9,36
	0,91	4,77	18,45	10,00	8,45
	3,28	3,28	15,17	10,00	5,17
	0,57	0,57	14,60	10,00	4,60
	5,40	11,87	19,77	10,00	9,77
Linea 3 (Maquinas)	4,57	6,48	15,19	10,00	5,19
	1,90	1,90	13,29	10,00	3,29
	0,59	3,92	24,57	20,00	4,57
	1,56	1,56	23,01	20,00	3,01
	1,77	1,77	21,24	20,00	1,24

Como se puede observar, el diseño de la instalación cumple todos los requisitos exigidos, tanto el caudal, la velocidad como la presión de funcionamiento de cada punto.

4. Elementos auxiliares:

Para lograr un funcionamiento ideal de la instalación, se incluirán los siguientes elementos:

- Ventosas: situadas en los puntos elevados de la instalación.
- Válvulas seccionadoras: cada aparato dispondrá de una, de esta forma, se pueden realizar reparaciones sin la necesidad de cortar el suministro a toda la línea.

**Anejo N° VI: Instalación de saneamiento y red de
evacuación de aguas pluviales**

Índice

1. Red de saneamiento	1
2. Red de evacuación de aguas residuales:.....	1
2.1. Calculo de los sifones y derivaciones sanitarias	2
2.2. Ramales colectores:.....	3
2.3. Colectores de aguas residuales	3
2.4. ARQUETAS.....	4
3. Red de aguas pluviales	6
4. Dimensionamiento de canalones	6
5. Dimensionamiento de bajantes	7
6. Dimensionamiento de colectores.....	8
7. Dimensionamiento de Arquetas.....	9
Tabla 1:Unidades de descarga (UD) de cada aparato sanitario.....	1
Tabla 2:UDs correspondientes a cada aparato sanitario DB-HSS	2
Tabla 3:UD y diámetro de cada sifón	2
Tabla 4:Diámetros de ramales colectores entre aparatos y bajante DB-HSS.....	3
Tabla 5:Ramales instalados de la red de saneamiento	3
Tabla 6:Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada (DB-HSS)	4
Tabla 7:Diámetro de colectores de la red de saneamiento	4
Tabla 8:Dimensiones de las arquetas	4
Tabla 9:Dimensiones de las arquetas de la red de saneamiento	5
Tabla 10: Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100mm/h.....	6
Tabla 11:Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100mm/h	7
Tabla 12:Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100mm/h	8
Tabla 13: Diámetro de colectores a instalar en la red de evacuación de aguas pluviales	8
Tabla 14:Dimensiones de las arquetas.....	9
Tabla 15:Dimensiones de las arquetas a instalar en la red de evacuación de aguas pluviales	9

1. Red de saneamiento

La red de saneamiento es la encargada de la conducción de las aguas fecales y residuales:

- Las aguas fecales son las aguas provenientes del uso de los inodoros, sanitarios, lavabos y duchas recogidos en vestuarios y baño.
- Las aguas residuales son las provenientes de la limpieza de la nave y las que son usadas durante la elaboración del queso.

Sera necesario el diseño de una serie de conducción y accesorios que posibiliten la recogida y conducción de estos vertidos desde su punto de origen hasta su destino final, la descarga en los pozos de registro que conectan con la red general de saneamiento de la comunidad de Golfito.

Para la recogida de las aguas producidas se utilizará colectores de PVC, que desembocaran en arquetas sifónicas, que comunican mediante oro colectores en el pozo de la parcela.

La pendiente en los colectores para el dimensionamiento es del 2%.

Para la recogida de las aguas residuales, será mediante sumideros colocados en la solera de cada zona. Una vez recogidas se conducirán hasta el pozo de aguas de la parcela.

Tabla 1: Unidades de descarga (UD) de cada aparato sanitario

Aparato	UD	Diámetro (mm)
Lavabo	2	32
Ducha	2	40
Inodoro. cisterna	4	100
Urinario. Pedestal	2	50
Fregadero	2	40

2. Red de evacuación de aguas residuales:

Las aguas residuales comprenden:

- Aguas negras: son aguas fecales recogidas desde los aparatos sanitarios de vestuarios y servicios.
- Aguas de limpieza: las que fueron usadas en la limpieza de los locales y maquinas.
- Aguas de máquinas: las que han sido utilizadas en el proceso industrial.

EL dimensionamiento de la red de evacuación se divide en el cálculo y el dimensionamiento de diferentes componentes:

- Sifones y derivaciones sanitarias.
- Ramales colectores.
- Colectores de aguas residuales.
- Arquetas.

2.1. Cálculo de los sifones y derivaciones sanitarias

Se adjudicará un número de unidades de descarga (UD) a cada aparato sanitario en función del tipo de uso, tras ello, se dimensionarán los ramales colectores agrupando varios aparatos sanitarios.

Empleando la siguiente tabla, se podrá obtener el diámetro mínimo del sifón de cada aparato:

Tabla 2:UDs correspondientes a cada aparato sanitario DB-HSS

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100
	Con fluxómetro	8	10	100
Urinario	Pedestal	-	4	50
	Suspendido	-	2	40
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

En el siguiente cuadro se especifican las características de los sifones a emplear:

Tabla 3:UD y diámetro de cada sifón

Aparato	UD	Diámetro min. De sifón
Inodoro	4	100
Urinario	2	40
Lavabo	1	32
Ducha	2	40
Fregadero	2	40
⁽¹⁾ Sumidero	3	50

⁽¹⁾ Las aguas de limpieza se evacuarán mediante arquetas sumidero. La solera se realizará con una pendiente del 1% hacia las arquetas (Ver Plano N°VI: red de saneamiento). Se estima que los sumideros tienen capacidad de 3 UD.

2.2. Ramales colectores:

El diámetro de los ramales depende del número de unidades de descarga y la pendiente de su instalación, esta información está indicada en la tabla 4.3 del DB-HSS:

Tabla 4: Diámetros de ramales colectores entre aparatos y bajante DB-HSS

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
1 %	Pendiente 2 %		
	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

A continuación, se muestra los ramales colectores necesarios en nuestra instalación:

Tabla 5: Ramales instalados de la red de saneamiento

Ramal	Unidades	Σ UD	Diámetro (mm)
R1	Ducha	2	40
R2	R1 + Lavabo	3	50
R3	Sanitario	4	50
R4	R3 + R2	7	63
R5	Ducha	2	40
R6	R5 + Lavabo	3	50
R7	R7 + urinario	7	63
R8	Sanitario	4	50
R9	R8+R7	11	63
R10	fregadero	2	40

Todos los ramales tendrán una pendiente del 2%.

2.3. Colectores de aguas residuales

Al igual que en el caso de los ramales, el dimensionado de los colectores se realiza en función de las unidades de descarga acumuladas y la pendiente que se le otorga a los colectores. La tabla 4.5 del DB-HSS, indica los diámetros de los colectores:

Tabla 6: Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada (DB-HSS)

Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
1 %	Pendiente 2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

La pendiente que se otorgará a los colectores será del 2%, por lo que los diámetros serán los siguientes:

Tabla 7: Diámetro de colectores de la red de saneamiento

Colectores	UD	Diámetro (mm)
CR1	11	50
CR2	2	50
CR3	6	50
CR4	9	50
CR5	20	50
CR6	8	50
CR7	11	50
CR8	14	50
CR9	34	75

2.4. ARQUETAS

Por último, se realizará el dimensionamiento de las arquetas que se emplearan en la red de evacuación.

Las dimensiones de las arquetas del diámetro del colector de salida.

Las dimensiones vienen normalizadas en la tabla 4.13 del DB-HSS del CTE:

Tabla 8: Dimensiones de las arquetas

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Las arquetas tendrán las siguientes dimensiones:

Tabla 9: Dimensiones de las arquetas de la red de saneamiento

Arquetas	Diámetro del colector de salida	Dimensiones
A1	50	40x40
A2	50	40x40
A3	50	40x40
A4	50	40x40
A5	50	40x40
A6	50	40x40
A7	50	40x40
A8	50	40x40
A9	75	40x40

Se realizarán con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, apoyadas sobre una solera de hormigón -100 de 10 cm de espesor, cubriéndoles con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor.

El agua evacuada por la red será conducida a la red de alcantarillado de la comunidad de golfito.

3. Red de aguas pluviales

La red de aguas pluviales es la encargada de la evacuación de las aguas provenientes de la lluvia. La zona de Sarapiquí se caracteriza por una concentración de pluviometrías, donde llueve con gran intensidad durante un corto periodo de tiempo.

La conducción de estas aguas comienza en la cubierta donde se instalarán canalones de chapa de acero galvanizada con una pendiente del 1%, que llevarán el agua hasta las 10 bajantes, 8 de ellas colocadas en los laterales de la nave y separadas 12 metros unas de otras, mientras que las otras 2 se colocan en el lateral del anexo con una separación de 9 metros.

Las bajantes recogen el agua guiándola hasta las arquetas colocadas a pie de bajante, que llevarán el agua mediante colectores hasta el pozo de aguas pluviales colocado en la parcela junto en el agua residual, conectándola posteriormente a la red de saneamiento de la comunidad.

La cubierta de la planta será a dos aguas.

4. Dimensionamiento de canalones

El dimensionamiento de la red de aguas pluviales, se inicia con determinación de la superficie de cubierta que se evacua y la intensidad pluviométrica de la zona.

Cuando se utiliza el termino superficie, este se refiere a la proyección horizontal de la superficie real de cubierta que vierte agua en la tubería.

El diámetro nominal del canalón, se obtiene mediante la siguiente tabla para una intensidad de 100mm/h, tabla que podemos encontrar en el CTE.

Tabla 10: Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

El factor de corrección es 3, ya que la intensidad pluviométrica media de la zona norte de Costa Rica, según el IMN, es de 305,2 mm, por lo que, según la fórmula:

$$f = i/100$$

donde:

f= factor de corrección.

I= Intensidad pluviométrica.

El diámetro de los canalones se determinará según la superficie cubierta en proyección horizontal y la pendiente escogida para el diseño.

En nuestro caso, la superficie de cubierta en proyección horizontal es:

$$36 * 16 = 576\text{m}^2$$

Sabiendo que tenemos 4 bajantes a lo largo de la fachada, la superficie cubierta que evacuará cada bajante será de 144m², aplicando el factor de corrección aumenta a 432m².

El diámetro de los canalones será de 250mm.

En el anexo de la nave, la superficie de cubierta en proyección horizontal es de:

$$3 * 19,2 = 57,6\text{m}^2$$

Teniendo 2 bajantes, la superficie que vierte cada bajante es de 28,8m², aumentado al aplicar el factor de corrección a 86,4m².

Para el anexo, la pendiente será de 0,5%, por lo que el diámetro del canalón es de 150mm.

5. Dimensionamiento de bajantes

Se aplicará la siguiente tabla obtenida del CTE teniendo en cuenta siempre el factor de corrección y el área recogida por cada bajante.

Tabla 11: Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Para obtener el diámetro de la bajante, hay que tener en cuenta la superficie en proyección horizontal servida aplicándole el factor de corrección.

Según las tablas, las bajantes de nuestra instalación tendrán un diámetro de 110mm, estas van ubicadas en los dos laterales de la nave (ver plano NºVII: red de aguas pluviales)

En el anexo se dispondrá de 2 bajantes de 75mm cada una de ellas, según el CTE.

6. Dimensionamiento de colectores

El diámetro de los colectores tendrá que ser mayor o igual que el diámetro de la bajante correspondiente, en el CTE, encontramos la siguiente tabla para su dimensionado:

Tabla 12: Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100mm/h

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

En la siguiente tabla, tenemos el diámetro de cada colector:

Tabla 13: Diámetro de colectores a instalar en la red de evacuación de aguas pluviales

Colector	Diámetro (mm)
CR1	160
CR2	200
CR3	250
CR4	160
CR5	200
CR6	250
CR7	110
CR8	160
CR9	250
CR10	250
CR11	250
CR12	250

7. Dimensionamiento de Arquetas

Las dimensiones de las arquetas dependen directamente del diámetro de los colectores de salida, según la siguiente tabla del CTE:

Tabla 14: Dimensiones de las arquetas

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Las dimensiones de las arquetas serán las siguientes:

Tabla 15: Dimensiones de las arquetas a instalar en la red de evacuación de aguas pluviales

Arqueta	Dimensiones (cm)
A1	50x50
A2	60x60
A3	60x70
A4	60x70
A5	50x50
A6	60x60
A7	60x70
A8	60x70
A9	50x50
A10	60x70
A11	60x70
A12	60x70

Dichas arquetas serán fabricadas de ladrillo.

Las aguas pluviales serán conducidas a la red general de saneamiento del polígono.



Inscripción de una planta de fabricación de queso en el registro nacional de sociedades mercantiles de Costa Rica.

DOCUMENTO N°2: PLANOS

Valencia, Julio de 2017

Alumno: Tarik Bouallala

Índice general:

- 1. Plano 1: Situación.**
- 2. Plano 2: Emplazamiento.**
- 3. Plano 3: Ubicación en parcela.**
- 4. Plano 4: Planta de cotas y superficie.**
- 5. Plano 5: Distribución en planta y maquinaria.**
- 6. Plano 6: Instalación de fontanería.**
- 7. Plano 7: Red de saneamiento.**
- 8. Plano 8: Red de aguas pluviales.**



SITUACIÓN

MAPA FISICO
1:500000



ESCALA GRAFICA

ESTADO	PROTECCIÓN DE UNA PLANTA DE FABRICACIÓN DE QUESO EN EL REGISTRO NACIONAL DE SOCIEDADES MERCANTILES DE COSTA RICA	FECHA	
AUTORA	Tarik Bouafila	HOJA DE HOJA	1
ESCALA	1/500,000	TITULO	Plano de situación
PROYECTO	SECTOR VINO, QUESO Y MADERA ORIGINADOS Y EL QUESO VINO		



E.T.S.A.M.N
UNIVERSITAT
POLITECNICA
DE VALENCIA

PROYECTO:
Inscripción de una planta de fabricación de queso en el registro nacional de sociedades mercantiles de Costa Rica

FIRMA:

ALUMNO:

Tarik Bouallala

ESCALA:

DENOMINACION:

NUMERO DE PLANO:

1/100

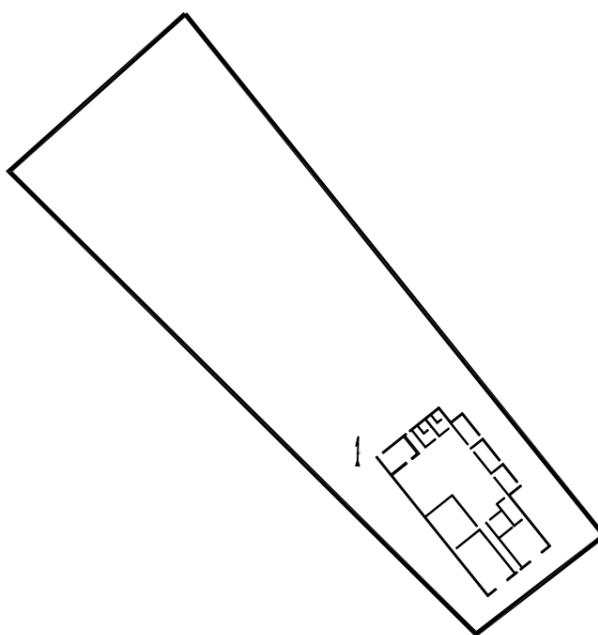
Emplazamiento

FECHA:

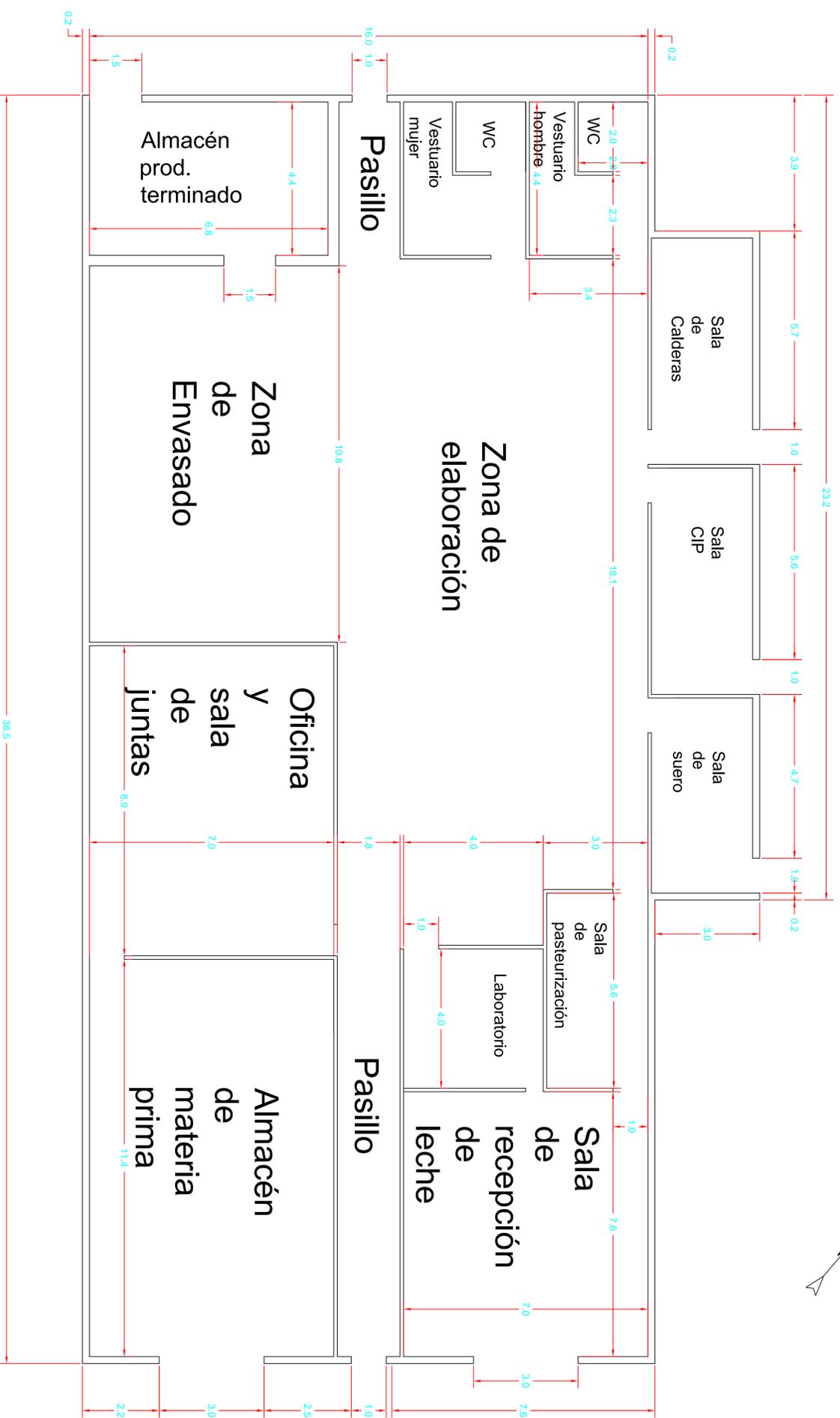
Jul 2017

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE Ingeniería agroalimentaria y del medio natural

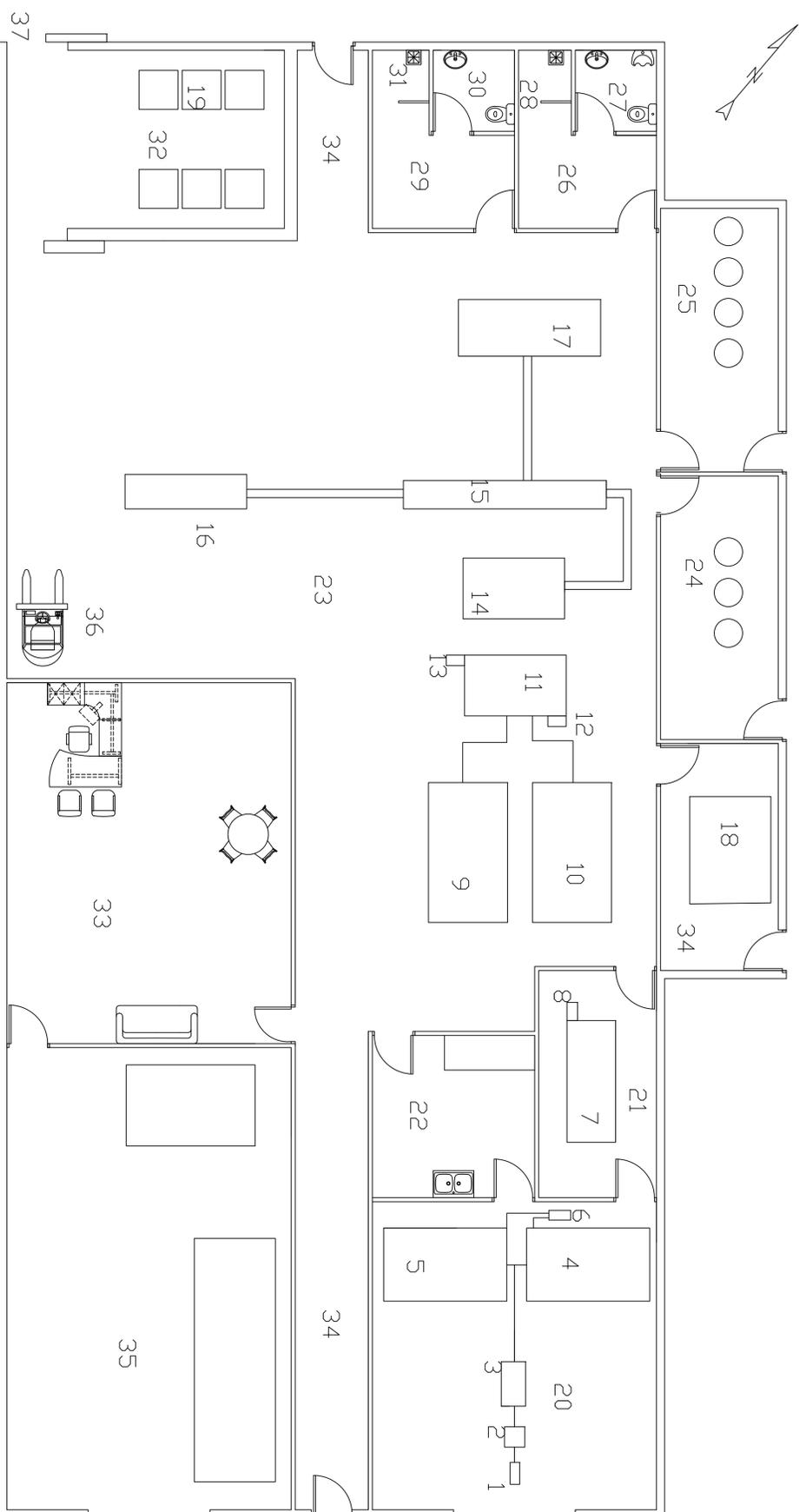
2



E.T.S.A.M.N UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA	PROYECTO: INSCRIPCIÓN DE UNA PLANTA DE FABRICACIÓN DE QUESO EN EL REGISTRO NACIONAL DE Costa Rica	
ALUMNO:	Tarik Bouallala	FIRMA:
ESCALA: 1/100	DENOMINACION: Caseta Central Ubicación en parcela	NUMERO DE PLANO: 3
FECHA: JUL.2017	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO NATURAL	

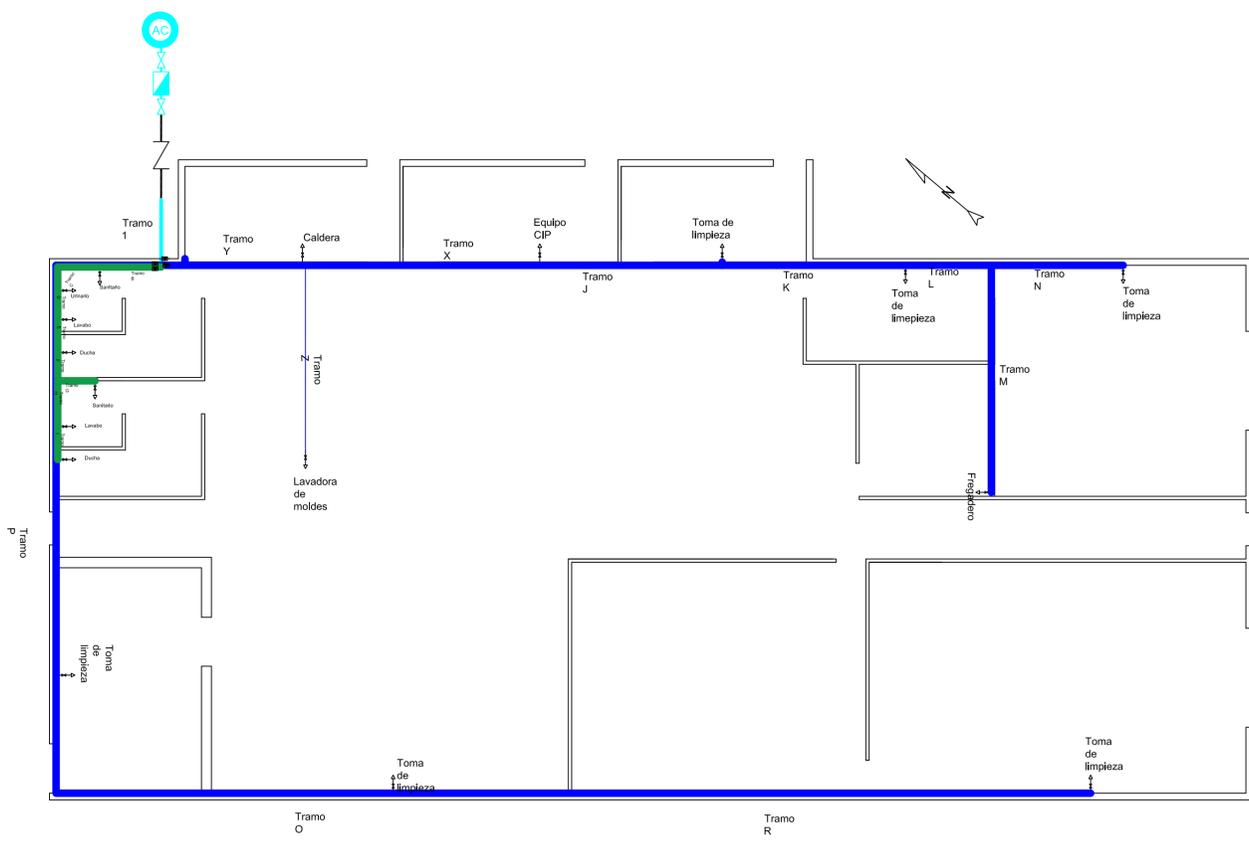


ESTIAMIAM	PROYECTO:	Inscripción de una planta de fabricación de queso en el registro nacional de sociedades mercantiles de Costa Rica
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	ALUMNO:	Tarik Bouallala
	ESCALA:	1/75
	DENOMINACION:	Planta de cotas y superficie
FECHA:		
JUL2017	ESQUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA AGRONOMA, LÍNEA PARA Y DEL MEDIO NATURAL	
	FRMA:	
	NUMERO DE PLANO:	4



LEYENDA			
1	Bomba de impulsión	20	Sala de recepción de leche
2	Filtro para partículas gruesas	21	Sala de pasteurización
3	Equipo de medición de caudal	22	Laboratorio
4	Tanque de almacenamiento	23	Sala de elaboración y envasado
5	Tanque de almacenamiento 2	24	Sala del equipo CIP
6	Bomba de impulsión hacia pasteurizador	25	Sala de calderas
7	Equipo de pasteurización	26	Vestuario de hombres
8	Bomba de impulsión hacia cubas de cuajado	27	Baños
9	Cuba de cuajado 1	28	Duchas
10	Cuba de cuajado 2	29	Vestuario de mujeres
11	Desuador	30	Baños
12	Bomba de impulsión hacia tanque de suero	31	Duchas
13	Bomba de impulsión hacia llenadora de moldes	32	Cámara de refrigeración
14	Llenadora de moldes	33	Oficina y sala de juntas
15	Prensa	34	Pasillo
16	Envasadora-selladora	35	Almacén de materia prima
17	lavadora de moldes	36	Carretilla elevadora
18	Tanque de suero	37	Expedición del producto terminado
19	Queso fresco en refrigeración	38	

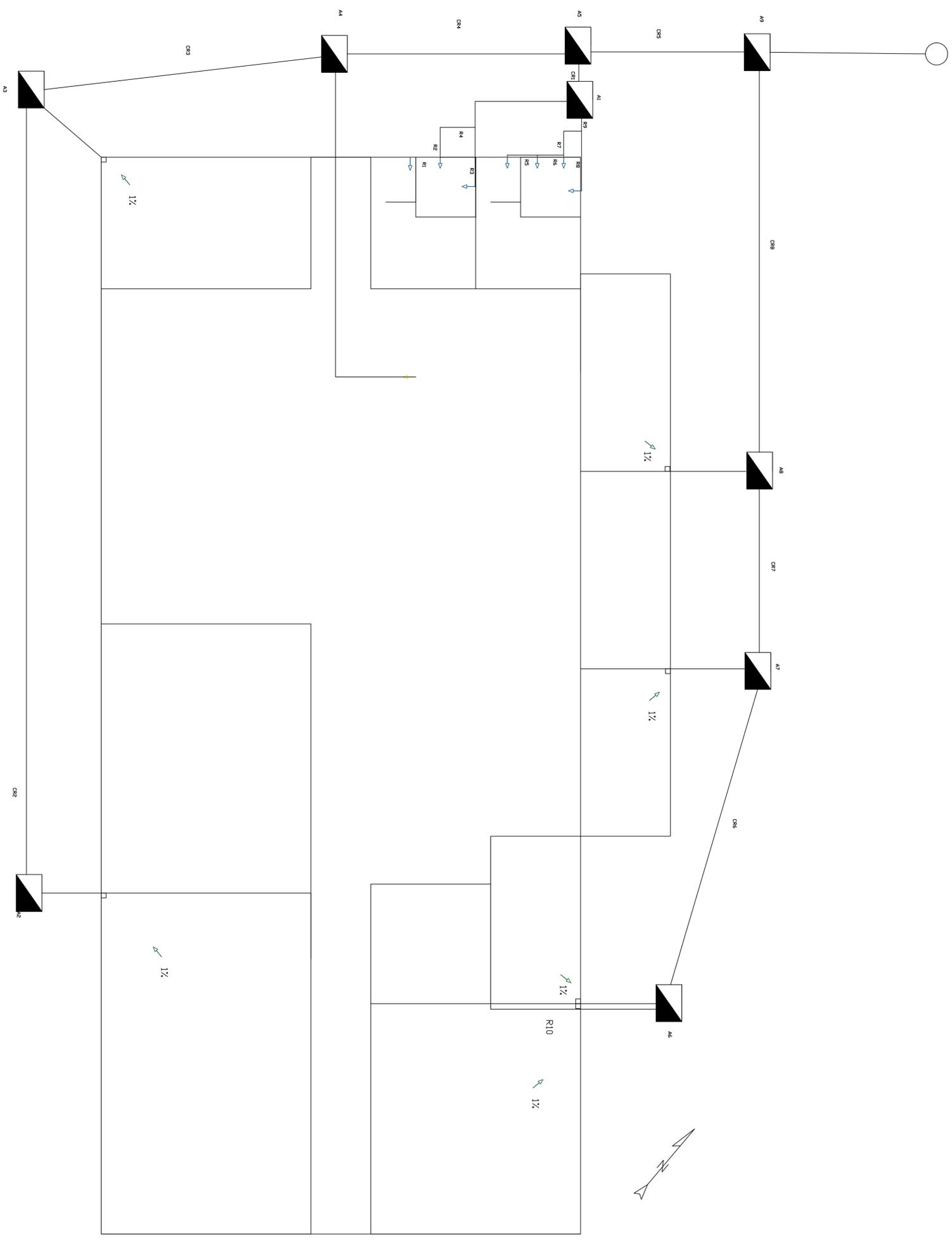
ESTIAMIÁN UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	PROYECTO: Inscripción de una planta de fabricación de queso en el registro nacional de sociedades mercantiles de Costa Rica	FRMA:
ALUMNO: Tarik Bouallida	DENOMINACION: Distribución en planta. Maquinaria	NUMERO DE PLAN: 5
ESCALA: 1/75	FECHA: Jul.2017	
	ESQUEMA TÉCNICO SUPERIOR DE INGENIERIA AGRICOLA Y DEL MEDIO NATURAL	



Nombre de tramo	Diámetro nominal (mm)	Material
1	90	PE
B	40	PE
C	32	PE
D	32	PE
E	32	PE
F	25	PE
G	20	PE
H	20	PE
I	20	PE
J	30	Acero
K	25	Acero
L	22	Acero
M	16	Acero
N	20	Acero
P	25	Acero
O	22	Acero
R	22	Acero
Y	51	Acero
X	30	Acero
Z	32	Acero



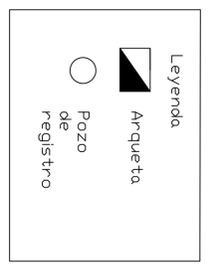
E.T.S.I.A.M.N UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA	PROYECTO: INSCRIPCIÓN DE UNA PLANTA DE FABRICACIÓN DE QUESO EN EL REGISTRO NACIONAL DE SOCIEDADES MERCANTILES DE COSTA RICA	FIRMA:
ALUMNO:	Tarik Bouallala	NÚMERO DE PLANO: 6
ESCALA:	1/75	
FECHA:	ESUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y DEL MEDIO NATURAL	
Jul.2017		



Ramal	Díámetro (mm)
R1	40
R2	50
R3	50
R4	63
R5	40
R6	50
R7	63
R8	50
R9	63
R10	40

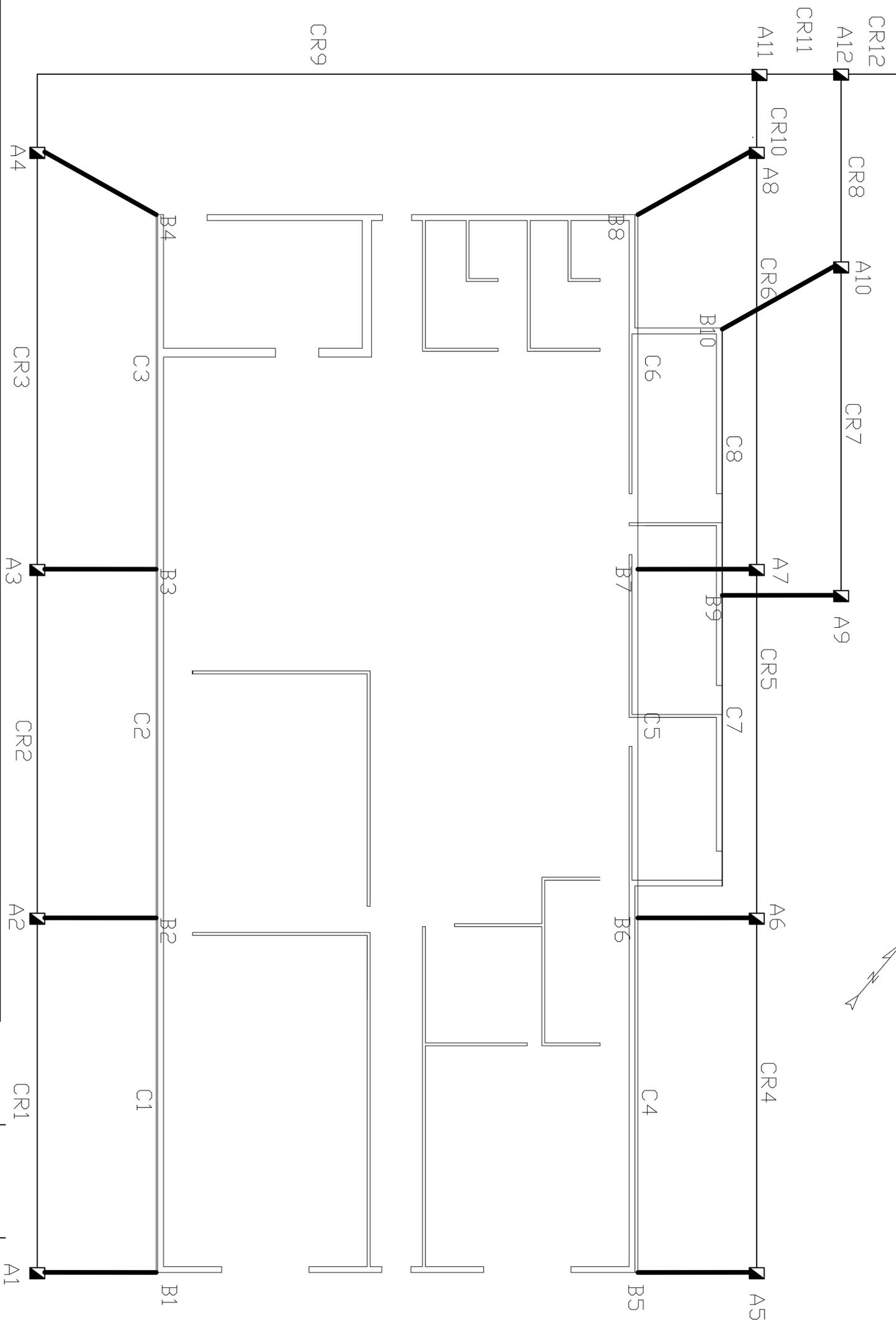
Colector	Díámetro (mm)
CR1	50
CR2	50
CR3	50
CR4	50
CR5	50
CR6	50
CR7	50
CR8	50
CR9	75

Arquetas	Dimensiones (cm)
A1	40x40
A2	40x40
A3	40x40
A4	40x40
A5	40x40
A6	40x40
A7	40x40
A8	40x40
A9	40x40



ESTILAMN UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA Costa Rica		Proyecto: Inscripción de una planta de fabricación de queso en el registro nacional de sociedades mercantiles de Costa Rica	
ALUMNO:	Tarik Bouallida	FRIMA:	
ESCALA:	1/75	DENOMINACION:	Red de saneamiento
FECHA:	Jul 2017		
	ESQUEMA TÉCNICO SUPERIOR DE INGENIERIA AGRICOLA Y DEL MEDIO NATURAL		
			7

Red de alcantarillado



Canalón	Diametro (mm)	Bajante	Diametro (mm)	Arqueta	Dimensiones (Cm)	Colector	Díametro (mm)
C1	250	B1	110	A1	50x50	CR1	160
C2	250	B2	110	A2	60x60	CR2	200
C3	250	B3	110	A3	60x70	CR3	250
C4	250	B4	110	A4	60x70	CR4	160
C5	250	B5	110	A5	50x50	CR5	200
C6	250	B6	110	A6	60x60	CR6	250
C7	150	B7	110	A7	60x70	CR7	110
C8	150	B8	110	A8	60x70	CR8	160
		B9	75	A9	50x50	CR9	250
		B10	75	A10	60x70	CR10	250
				A11	60x70	CR11	250
				A12	60x70	CR12	250

Arquetas
 Bajantes

ESTIÀMAM UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA Proyecto: inscripción de una planta de fabricación de queso en el registro nacional de sociedades mercantiles de Costabrava		FIRMA:
ALUMNO: Tarik Bouallida		
ESCALA: 1/75	DENOMINACION: Red de aguas pluviales	
FECHA: Jul.2017	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS AGRÓNOMOS DE VALÈNCIA	
		NÚMERO DE PLANO: 8



Inscripción de una planta de fabricación de queso en el registro nacional de sociedades mercantiles de Costa Rica.

DOCUMENTO N°4: Presupuesto

Valencia, Julio de 2017

Alumno: Tarik Bouallala

Presupuesto.

- Cuadro de Precios Unitarios. MO, MT, MQ.
- Cuadro de Precios Auxiliares y Descompuestos.
- Cuadro de Precios nº1. En Letra.
- Cuadro de Precios nº2. MO, MT, MQ, RESTOS DE OBRA, COSTES INDIRECTOS.
- Presupuesto con Medición Detallada. Por capítulos.
- Resumen de Presupuesto. PEM, PEC, PCA.

Cuadro de mano de obra

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad (Horas)	Total (euros)
1	Oficial 1ª calefactor.	16,180	0,403 h	6,52
2	Oficial 1ª fontanero.	16,180	95,076 h	1.538,33
3	Oficial 1ª construcción.	15,670	0,152 h	2,38
4	Oficial 1ª construcción de obra civil.	15,670	44,774 h	701,61
5	Oficial 2ª construcción.	15,430	1,794 h	27,68
6	Ayudante construcción de obra civil.	14,700	37,791 h	555,53
7	Ayudante fontanero.	14,680	70,440 h	1.034,06
8	Peón ordinario construcción.	14,310	1,049 h	15,01
			Importe total:	3.881,12
	Valencia/Julio de 2017 Ingeniero agronomo			
	Tarik Bouallala			

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
1	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,020	30,337 m ³	364,65
2	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1.	0,380	1.786,000 Ud	678,68
3	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	3,660	2,250 m ²	8,24
4	Tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, según UNE 19048, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	13,090	90,000 m	1.178,10
5	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero galvanizado, de 1 1/4" DN 32 mm.	0,600	90,000 Ud	54,00
6	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m ³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.	115,300	0,755 m ³	87,05
7	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-15, confeccionado en obra con 450 kg/m ³ de cemento y una proporción en volumen 1/3.	149,300	0,391 m ³	58,38
8	Hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb, fabricado en central con cemento SR.	106,450	0,675 m ³	71,85
9	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	69,130	0,335 m ³	23,16
10	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	101,650	2,654 m ³	269,78
11	Tapa de hormigón armado prefabricada, 60x60x5 cm.	17,500	3,000 Ud	52,50
12	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	25,000	9,000 Ud	225,00
13	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 55x55 cm.	72,660	1,000 Ud	72,66
14	Arqueta prefabricada de polipropileno, 55x55x55 cm.	56,000	1,000 Ud	56,00
15	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior y 4 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	17,430	31,364 m	546,67
16	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 200 mm de diámetro exterior y 4,9 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	26,740	22,050 m	589,62
17	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 250 mm de diámetro exterior y 6,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	42,140	40,499 m	1.706,63
18	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	9,580	4,918 l	47,11
19	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	20,240	3,188 l	64,53
20	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,250	12,000 Ud	99,00
21	Conjunto de piezas de PVC para realizar en el fondo de la arqueta de paso los cauces correspondientes.	5,950	12,000 Ud	71,40
22	Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, serie básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación, según UNE-EN 997.	128,380	2,000 Ud	256,76
23	Llave de regulación de 1/2", para lavabo o bidé, acabado cromado.	12,700	4,000 Ud	50,80

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
24	Llave de regulación de 1/2", para inodoro, acabado cromado.	14,500	2,000 Ud	29,00
25	Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, serie básica, color blanco, de 650x510 mm, con juego de fijación, según UNE 67001.	52,960	2,000 Ud	105,92
26	Plato de ducha acrílico gama básica, color, de 75x75 cm, con juego de desagüe.	123,190	2,000 Ud	246,38
27	Grifería monomando con cartucho cerámico para lavabo, serie básica, acabado cromado, compuesta de aireador, desagüe automático y enlaces de alimentación flexibles, según UNE-EN 200.	47,700	2,000 Ud	95,40
28	Grifería monomando con cartucho cerámico para ducha, serie básica, acabado cromado, compuesta de ducha teléfono flexible de 1,50/1,70 m y soporte articulado, según UNE-EN 200.	44,100	2,000 Ud	88,20
29	Manguito de PVC para prolongación de bote sifónico, de 40 mm de diámetro.	0,590	8,000 Ud	4,72
30	Manguito de PVC para prolongación de bote sifónico, de 50 mm de diámetro.	0,670	2,000 Ud	1,34
31	Bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable.	7,780	4,000 Ud	31,12
32	Canalón circular de acero galvanizado, de desarrollo 250 mm, según UNE-EN 612. Incluso p/p de soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	8,350	80,300 m	670,51
33	Material auxiliar para canalones y bajantes de instalaciones de evacuación de chapa de acero galvanizado.	1,820	18,250 Ud	33,22
34	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 15% en concepto de accesorios y piezas especiales.	6,140	2,800 m	17,19
35	Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,580	21,870 m	78,29
36	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	4,150	2,000 m	8,30
37	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	4,570	4,200 m	19,19
38	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales.	6,020	80,063 m	481,98
39	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	6,900	6,300 m	43,47
40	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 40% en concepto de accesorios y piezas especiales.	8,780	16,000 m	140,48
41	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales.	9,090	5,450 m	49,54
42	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	10,610	4,250 m	45,09

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
43	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 40% en concepto de accesorios y piezas especiales.	13,500	32,000 m	432,00
44	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro.	0,490	11,000 Ud	5,39
45	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro.	0,620	80,250 Ud	49,76
46	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro.	0,940	27,190 Ud	25,56
47	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro.	1,450	32,000 Ud	46,40
48	Acoplamiento a pared acodado con plafón, de PVC, serie B, acabado blanco, para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de los edificios, enlace mixto de 1 1/4"x40 mm de diámetro, según UNE-EN 1329-1.	2,300	2,000 Ud	4,60
49	Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.	33,710	1,000 Ud	33,71
50	Grifo de latón, de 3/4" de diámetro.	8,010	2,000 Ud	16,02
51	Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	10,450	18,000 Ud	188,10
52	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3", con mando de cuadradillo.	92,610	1,000 Ud	92,61
53	Tubo de polietileno/aluminio/polietileno reticulado (PE/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, según UNE-EN ISO 21003-1, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,720	3,000 m	5,16
54	Tubo de polietileno/aluminio/polietileno reticulado (PE/Al/PE-X), de 25 mm de diámetro exterior y 2,5 mm de espesor, según UNE-EN ISO 21003-1, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,740	1,000 m	2,74
55	Tubo de polietileno/aluminio/polietileno reticulado (PE/Al/PE-X), de 32 mm de diámetro exterior y 3,1 mm de espesor, según UNE-EN ISO 21003-1, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	4,610	4,000 m	18,44
56	Tubo de polietileno/aluminio/polietileno reticulado (PE/Al/PE-X), de 40 mm de diámetro exterior y 3,7 mm de espesor, según UNE-EN ISO 21003-1, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	10,110	2,000 m	20,22
57	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías multicapa de polietileno/aluminio/polietileno reticulado (PE/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro exterior.	0,070	3,000 Ud	0,21
58	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías multicapa de polietileno/aluminio/polietileno reticulado (PE/Al/PE-X), de 25 mm de diámetro exterior.	0,110	1,000 Ud	0,11

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
59	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías multicapa de polietileno/aluminio/polietileno reticulado (PE/Al/PE-X), de 32 mm de diámetro exterior.	0,180	4,000 Ud	0,72
60	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías multicapa de polietileno/aluminio/polietileno reticulado (PE/Al/PE-X), de 40 mm de diámetro exterior.	0,390	2,000 Ud	0,78
61	Acometida de polietileno PE 100, de 90 mm de diámetro exterior, PN=25 atm y 12,3 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2, incluso p/p de accesorios de conexión y piezas especiales.	16,720	2,000 m	33,44
62	Collarín de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 90 mm de diámetro exterior, según UNE-EN ISO 15874-3.	8,890	1,000 Ud	8,89
63	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,400	20,000 Ud	28,00
64	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1/2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	4,980	1,000 Ud	4,98
65	Válvula de esfera con conexiones roscadas hembra de 1/2" de diámetro, cuerpo de latón, presión máxima 16 bar, temperatura máxima 110°C.	5,960	2,000 Ud	11,92
66	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	2,850	2,000 Ud	5,70
67	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	2,100	1,000 Ud	2,10
68	Anillo prefabricado de hormigón en masa, para pozo, unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 cm de diámetro interior y 50 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm².	39,590	1,000 Ud	39,59
69	Cono asimétrico para brocal de pozo, prefabricado de hormigón en masa, unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 a 60 cm de diámetro interior y 60 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm².	55,920	1,000 Ud	55,92
70	Pate de polipropileno conformado en U, para pozo, de 330x160 mm, sección transversal de D=25 mm, según UNE-EN 1917.	4,650	4,000 Ud	18,60
71	Tapa circular y marco de fundición dúctil de 660 mm de diámetro exterior y 40 mm de altura, paso libre de 550 mm, para pozo, clase B-125 según UNE-EN 124. Tapa revestida con pintura bituminosa y marco sin cierre ni junta.	47,000	1,000 Ud	47,00
72	Prueba de servicio final para comprobar el correcto funcionamiento de la red interior de suministro de agua en condiciones de simultaneidad, incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.	283,960	2,000 Ud	567,92
73	Prueba de servicio parcial para comprobar la resistencia mecánica y la estanqueidad de la red interior de suministro de agua, incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.	273,100	2,000 Ud	546,20
74	Prueba de servicio final para comprobar el correcto funcionamiento de la red interior de evacuación de aguas residuales en condiciones de simultaneidad, incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.	131,130	2,000 Ud	262,26

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
75	<p>Prueba de servicio parcial para comprobar la estanqueidad de los tramos no enterrados de la red interior de evacuación de aguas, mediante prueba hidráulica, incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.</p> <p align="center">Valencia/Julio de 2017 Ingeniero agronomo</p> <p align="center">Tarik Bouallala</p>	207,270	<p>2,000 Ud</p> <p>Importe total:</p>	<p>414,54</p> <p>11.811,50</p>

Cuadro de maquinaria

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad	Total (euros)
1	Retrocargadora sobre neumáticos 75 CV.	35,520	3,520 h	125,03
2	Pisón vibrante de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	8,480	23,947 h	203,07
3	Camión con grúa de hasta 6 t.	49,450	0,214 h	10,58
4	Martillo neumático.	4,080	0,629 h	2,57
5	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal.	6,900	0,629 h	4,34
			Importe total:	345,59
	Valencia/Julio de 2017 Ingeniero agronomo			
	Tarik Bouallala			

Cuadro de precios auxiliares

Valencia/Julio de 2017
Ingeniero agronomo

Tarik Bouallala

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1 Red de saneamiento				
1.1	ISC010	m	Canalón circular de acero galvanizado, de desarrollo 250 mm.	
	mt36csg010a	1,100 m	Canalón circular de acero galvanizado, ...	8,350
	mt36csg030	0,250 Ud	Material auxiliar para canalones y bajant...	1,820
	mo006	0,263 h	Oficial 1ª fontanero.	16,180
	mo098	0,263 h	Ayudante fontanero.	14,680
	%	2,000 %	Medios auxiliares	17,770
		4,000 %	Costes indirectos	18,130
Precio total por m				18,86
Son dieciocho euros con ochenta y seis céntimos				
1.2	ISC010b	m	Canalón circular de acero galvanizado, de desarrollo 250 mm.	
			Sin descomposición	11,538
		4,000 %	Costes indirectos	0,46
Precio total redondeado por m				12,00
Son doce euros				
1.3	ISS010	m	Colector suspendido de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
	mt36tit400c	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,620
	mt36tit010cj	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diá...	6,020
	mt11var009	0,025 l	Líquido limpiador para pegado mediante...	9,580
	mt11var010	0,020 l	Adhesivo para tubos y accesorios de P...	20,240
	mo006	0,138 h	Oficial 1ª fontanero.	16,180
	mo098	0,069 h	Ayudante fontanero.	14,680
	%	2,000 %	Medios auxiliares	10,820
		4,000 %	Costes indirectos	11,040
Precio total redondeado por m				11,48
Son once euros con cuarenta y ocho céntimos				
1.4	ISS010b	m	Colector suspendido de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
	mt36tit400d	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,940
	mt36tit010dj	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diá...	9,090
	mt11var009	0,028 l	Líquido limpiador para pegado mediante...	9,580
	mt11var010	0,022 l	Adhesivo para tubos y accesorios de P...	20,240
	mo006	0,154 h	Oficial 1ª fontanero.	16,180
	mo098	0,077 h	Ayudante fontanero.	14,680
	%	2,000 %	Medios auxiliares	14,820
		4,000 %	Costes indirectos	15,120
Precio total redondeado por m				15,72
Son quince euros con setenta y dos céntimos				
1.5	ISD005	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
	mt36tit400b	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,490
	mt36tit010bc	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diá...	3,580
	mt11var009	0,023 l	Líquido limpiador para pegado mediante...	9,580
	mt11var010	0,011 l	Adhesivo para tubos y accesorios de P...	20,240
	mo006	0,081 h	Oficial 1ª fontanero.	16,180
	mo098	0,040 h	Ayudante fontanero.	14,680
	%	2,000 %	Medios auxiliares	6,590
		4,000 %	Costes indirectos	6,720
Precio total redondeado por m				6,99
Son seis euros con noventa y nueve céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.6	ISD005b	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
	mt36tit400c	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,620
	mt36tit010cc	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diá...	4,570
	mt11var009	0,025 l	Líquido limpiador para pegado mediante...	9,580
	mt11var010	0,013 l	Adhesivo para tubos y accesorios de P...	20,240
	mo006	0,091 h	Oficial 1ª fontanero.	16,180
	mo098	0,046 h	Ayudante fontanero.	14,680
	%	2,000 %	Medios auxiliares	8,070
		4,000 %	Costes indirectos	8,230
Precio total redondeado por m				8,56
Son ocho euros con cincuenta y seis céntimos				
1.7	ISD005c	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
	mt36tit400d	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,940
	mt36tit010dc	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diá...	6,900
	mt11var009	0,028 l	Líquido limpiador para pegado mediante...	9,580
	mt11var010	0,014 l	Adhesivo para tubos y accesorios de P...	20,240
	mo006	0,101 h	Oficial 1ª fontanero.	16,180
	mo098	0,051 h	Ayudante fontanero.	14,680
	%	2,000 %	Medios auxiliares	11,120
		4,000 %	Costes indirectos	11,340
Precio total redondeado por m				11,79
Son once euros con setenta y nueve céntimos				
1.8	ISD010	Ud	Red interior de evacuación para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, bañera, bidé, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües.	
	mt36tit010bc	3,840 m	Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diá...	3,580
	mt36tit010bc	1,320 m	Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diá...	3,580
	mt36tit010gc	2,125 m	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de di...	10,610
	mt11var009	0,445 l	Líquido limpiador para pegado mediante...	9,580
	mt11var010	0,222 l	Adhesivo para tubos y accesorios de P...	20,240
	mt36tie010fd	0,700 m	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de di...	6,140
	mt36bsj010a	1,000 Ud	Bote sifónico de PVC de 110 mm de diá...	7,780
	mt36bot011a	4,000 Ud	Manguito de PVC para prolongación de ...	0,590
	mt36bot011b	1,000 Ud	Manguito de PVC para prolongación de ...	0,670
	mt36tit010ca	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diá...	4,150
	mo006	9,080 h	Oficial 1ª fontanero.	16,180
	mo098	4,540 h	Ayudante fontanero.	14,680
	%	2,000 %	Medios auxiliares	282,600
		4,000 %	Costes indirectos	288,250
Precio total redondeado por Ud				299,78
Son doscientos noventa y nueve euros con setenta y ocho céntimos				
1.9	ISD008	Ud	Bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado.	
	mt36bsj010a	1,000 Ud	Bote sifónico de PVC de 110 mm de diá...	7,780
	mt36tie010fd	0,700 m	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de di...	6,140
	mt11var009	0,040 l	Líquido limpiador para pegado mediante...	9,580
	mt11var010	0,080 l	Adhesivo para tubos y accesorios de P...	20,240
	mo006	0,253 h	Oficial 1ª fontanero.	16,180
	mo098	0,126 h	Ayudante fontanero.	14,680
	%	2,000 %	Medios auxiliares	20,020
		4,000 %	Costes indirectos	20,420
Precio total redondeado por Ud				21,24
Son veintiun euros con veinticuatro céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.10	UAA010	Ud	Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.	
			Sin descomposición	115,365
		4,000 %	Costes indirectos	4,62
			Precio total redondeado por Ud	119,98
			Son ciento diecinueve euros con noventa y ocho céntimos	
1.11	UAP010	Ud	Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento hidrófugo M-15 y elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios.	
	mt10haf010...	0,675 m³	Hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb, fabricado...	71,85
	mt07ame010n	2,250 m²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B...	8,24
	mt10hmf010kn	0,173 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado e...	17,59
	mt04lma010a	220,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración...	83,60
	mt09mor010c	0,176 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N ...	20,29
	mt09mor010f	0,063 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N ...	9,41
	mt46phm010b	1,000 Ud	Anillo prefabricado de hormigón en mas...	39,59
	mt46phm020b	1,000 Ud	Cono asimétrico para brocal de pozo, pr...	55,92
	mt46tpr010a	1,000 Ud	Tapa circular y marco de fundición dúctil...	47,00
	mt46phm050	4,000 Ud	Pate de polipropileno conformado en U, ...	18,60
	mq04cag010a	0,214 h	Camión con grúa de hasta 6 t.	10,58
	mo039	6,853 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	107,39
	mo082	3,426 h	Ayudante construcción de obra civil.	50,36
	%	2,000 %	Medios auxiliares	10,81
		4,000 %	Costes indirectos	22,05
			Precio total redondeado por Ud	573,28
			Son quinientos setenta y tres euros con veintiocho céntimos	
1.12	ISB011	m	Bajante exterior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
	mt36tit400g	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	1,45
	mt36tit010gi	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de di...	13,50
	mt11var009	0,032 l	Líquido limpiador para pegado mediante...	0,31
	mt11var010	0,016 l	Adhesivo para tubos y accesorios de P...	0,32
	mo006	0,197 h	Oficial 1ª fontanero.	3,19
	mo098	0,098 h	Ayudante fontanero.	1,44
	%	2,000 %	Medios auxiliares	0,40
		4,000 %	Costes indirectos	0,82
			Precio total redondeado por m	21,43
			Son veintiun euros con cuarenta y tres céntimos	
1.13	ISB011b	m	Bajante exterior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
	mt36tit400d	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,94
	mt36tit010di	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diá...	8,78
	mt11var009	0,022 l	Líquido limpiador para pegado mediante...	0,21
	mt11var010	0,011 l	Adhesivo para tubos y accesorios de P...	0,22
	mo006	0,131 h	Oficial 1ª fontanero.	2,12
	mo098	0,066 h	Ayudante fontanero.	0,97
	%	2,000 %	Medios auxiliares	0,26
		4,000 %	Costes indirectos	0,54
			Precio total redondeado por m	14,04
			Son catorce euros con cuatro céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.14	UAC010	m	Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior.	
	mt11tpb030c	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento en...	17,430
	mt01ara010	0,294 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,020
	mq01ret020b	0,033 h	Retrocargadora sobre neumáticos 75 CV.	35,520
	mq02rop020	0,234 h	Pisón vibrante de 80 kg, con placa de 3...	8,480
	mo039	0,164 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	15,670
	mo082	0,187 h	Ayudante construcción de obra civil.	14,700
	%	2,000 %	Medios auxiliares	30,300
		4,000 %	Costes indirectos	30,910
Precio total redondeado por m				32,15
Son treinta y dos euros con quince céntimos				
1.15	UAC010c	m	Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior.	
	mt11tpb030d	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento en...	26,740
	mt01ara010	0,329 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,020
	mq01ret020b	0,038 h	Retrocargadora sobre neumáticos 75 CV.	35,520
	mq02rop020	0,262 h	Pisón vibrante de 80 kg, con placa de 3...	8,480
	mo039	0,182 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	15,670
	mo082	0,210 h	Ayudante construcción de obra civil.	14,700
	%	2,000 %	Medios auxiliares	41,540
		4,000 %	Costes indirectos	42,370
Precio total redondeado por m				44,06
Son cuarenta y cuatro euros con seis céntimos				
1.16	UAC010d	m	Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 250 mm de diámetro exterior.	
	mt11tpb030e	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento en...	42,140
	mt01ara010	0,373 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,020
	mq01ret020b	0,045 h	Retrocargadora sobre neumáticos 75 CV.	35,520
	mq02rop020	0,297 h	Pisón vibrante de 80 kg, con placa de 3...	8,480
	mo039	0,204 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	15,670
	mo082	0,238 h	Ayudante construcción de obra civil.	14,700
	%	2,000 %	Medios auxiliares	59,550
		4,000 %	Costes indirectos	60,740
Precio total redondeado por m				63,17
Son sesenta y tres euros con diecisiete céntimos				
1.17	UAA010b	Ud	Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.	
	mt10hmf010kn	0,182 m ³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado e...	101,650
	mt04lma010a	100,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración...	0,380
	mt09mor010c	0,037 m ³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N ...	115,300
	mt11var110	1,000 Ud	Conjunto de piezas de PVC para realiza...	5,950
	mt09mor010f	0,019 m ³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N ...	149,300
	mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para...	8,250
	mt11arf010b	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada,...	17,500
	mo039	1,654 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	15,670
	mo082	1,179 h	Ayudante construcción de obra civil.	14,700
	%	2,000 %	Medios auxiliares	138,560
		4,000 %	Costes indirectos	141,330
Precio total redondeado por Ud				146,98
Son ciento cuarenta y seis euros con noventa y ocho céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.18	UAA010c	Ud	Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.	
	mt10hmf010kn	0,215 m ³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado e...	101,650
	mt04lma010a	122,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración...	0,380
	mt09mor010c	0,045 m ³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N ...	115,300
	mt11var110	1,000 Ud	Conjunto de piezas de PVC para realiza...	5,950
	mt09mor010f	0,027 m ³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N ...	149,300
	mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para...	8,250
	mt11arf010c	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada,...	25,000
	mo039	1,773 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	15,670
	mo082	1,262 h	Ayudante construcción de obra civil.	14,700
	%	2,000 %	Medios auxiliares	162,960
		4,000 %	Costes indirectos	166,220
Precio total redondeado por Ud				172,87
Son ciento setenta y dos euros con ochenta y siete céntimos				
1.19	UAA010d	Ud	Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 60x60x70 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.	
	mt10hmf010kn	0,215 m ³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado e...	101,650
	mt04lma010a	146,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración...	0,380
	mt09mor010c	0,054 m ³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N ...	115,300
	mt11var110	1,000 Ud	Conjunto de piezas de PVC para realiza...	5,950
	mt09mor010f	0,031 m ³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N ...	149,300
	mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para...	8,250
	mt11arf010c	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada,...	25,000
	mo039	1,832 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	15,670
	mo082	1,304 h	Ayudante construcción de obra civil.	14,700
	%	2,000 %	Medios auxiliares	175,270
		4,000 %	Costes indirectos	178,780
Precio total redondeado por Ud				185,93
Son ciento ochenta y cinco euros con noventa y tres céntimos				
1.20	SMS010	Ud	Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, serie básica, color blanco; lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, serie básica, color blanco, de 650x510 mm con grifería monomando, acabado cromado, con aireador; plato de ducha acrílico gama básica, color, de 75x75 cm, con juego de desagüe provisto de grifería monomando serie básica, acabado cromado.	
	mt30ips010a	1,000 Ud	Inodoro de porcelana sanitaria, con tanq...	128,380
	mt30lps010aa	1,000 Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, con ped...	52,960
	mt30pas010d	1,000 Ud	Plato de ducha acrílico gama básica, col...	123,190
	mt31gmg010a	1,000 Ud	Grifería monomando con cartucho cerá...	47,700
	mt31gmg050a	1,000 Ud	Grifería monomando con cartucho cerá...	44,100
	mt36www005a	1,000 Ud	Acoplamiento a pared acodado con plaf...	2,300
	mt30lla010	2,000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para lavabo...	12,700
	mt30lla020	1,000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para inodor...	14,500
	mt38tew010a	1,000 Ud	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diá...	2,850
	mo006	2,267 h	Oficial 1ª fontanero.	16,180
	mo098	1,511 h	Ayudante fontanero.	14,680
	%	2,000 %	Medios auxiliares	500,240
		4,000 %	Costes indirectos	510,240
Precio total redondeado por Ud				530,65
Son quinientos treinta euros con sesenta y cinco céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2 Maquinaria				
2.1	Maq1	Ud	Tanque de almacenamiento horizontal de 4.000 litros de capacidad, con doble camisa aislante, realizado en su totalidad en acero inoxidable apto para el uso alimentario, incluido agitador de paletas	
		4,000 %	Sin descomposición	5.360,560
			Costes indirectos	214,42
			Precio total redondeado por Ud	5.574,98
			Son cinco mil quinientos setenta y cuatro euros con noventa y ocho céntimos	
2.2	Maq2	UD		
		4,000 %	Sin descomposición	650,700
			Costes indirectos	26,03
			Precio total redondeado por UD	676,73
			Son seiscientos setenta y seis euros con setenta y tres céntimos	
2.3	Maq3	Ud	Equipo de medicionde caudal, con desgasificador para eliminacion del aire construido en acero inoxidable apto para uso alimentario.	
		4,000 %	Sin descomposición	4.419,019
			Costes indirectos	176,76
			Precio total redondeado por Ud	4.595,78
			Son cuatro mil quinientos noventa y cinco euros con setenta y ocho céntimos	
2.4	Maq4	Ud	Pasterizador de la marca Pieralisi Modelo PC100/2, compuesto por deposito de nivel constante de 100 con boya y tapon de cierre, sifon de descarga, electrobomba centrifuga de envio de leche.intercambiador de calor de plcas	
		4,000 %	Sin descomposición	12.800,600
			Costes indirectos	512,02
			Precio total redondeado por Ud	13.312,62
			Son trece mil trescientos doce euros con sesenta y dos céntimos	
2.5	Maq5	Ud	Cuba de cuajado tipo Holandes de 4000 litros de capacidad, construida en su totalidad en acero inoxidablede doble pared apto para el uso alimentaria, incluidas liras de corte y palas de agitacion	
		4,000 %	Sin descomposición	17.123,250
			Costes indirectos	684,93
			Precio total redondeado por Ud	17.808,18
			Son diecisiete mil ochocientos ocho euros con dieciocho céntimos	
2.6	Maq6	Ud	Batea desueradora en acero inoxidable apto para el uso alimenatario	
		4,000 %	Sin descomposición	2.605,320
			Costes indirectos	104,21
			Precio total redondeado por Ud	2.709,53
			Son dos mil setecientos nueve euros con cincuenta y tres céntimos	
2.7	Maq7	Ud	Manguera de vaciado de cuajada, de 125 mm de diametro, con llave de mariposa	
		4,000 %	Sin descomposición	526,940
			Costes indirectos	21,08
			Precio total redondeado por Ud	548,02
			Son quinientos cuarenta y ocho euros con dos céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.8	Maq8	Ud	Llenadora de moldes por columnas, con un total de 2 columnas, construida en acero inoxidable apto para uso alimentario	
		4,000 %	Sin descomposición	7.623,120
			Costes indirectos	304,92
			Precio total redondeado por Ud	7.928,04
			Son siete mil novecientos veintiocho euros con cuatro céntimos	
2.9	Maq9	Ud	Deposito vertical de 6000 litros de capacidad construido en acero inoxidable apto para el uso alimentario, para almacenamiento de suero	
		4,000 %	Sin descomposición	2.150,360
			Costes indirectos	86,01
			Precio total redondeado por Ud	2.236,37
			Son dos mil doscientos treinta y seis euros con treinta y siete céntimos	
2.10	Maq10	Ud	Prensa neumatica horizontal con 6 cabezales, construida en acero inoxidable apto para el uso alimentario	
		4,000 %	Sin descomposición	6.230,630
			Costes indirectos	249,23
			Precio total redondeado por Ud	6.479,86
			Son seis mil cuatrocientos setenta y nueve euros con ochenta y seis céntimos	
2.11	Maq11	Ud	Lavadora de moldes tipo tunel con 3 fases: Prelavado, lavado principal,acalaro	
		4,000 %	Sin descomposición	5.900,210
			Costes indirectos	236,01
			Precio total redondeado por Ud	6.136,22
			Son seis mil ciento treinta y seis euros con veintidos céntimos	
2.12	Maq12	Ud	Carro portacestillos construido en acero inoxidable, para el transporte de quesos	
		4,000 %	Sin descomposición	458,000
			Costes indirectos	18,32
			Precio total redondeado por Ud	476,32
			Son cuatrocientos setenta y seis euros con treinta y dos céntimos	
2.13	Maq13	Ud	Mesa de trabajo construida en acero inoxidable	
		4,000 %	Sin descomposición	528,000
			Costes indirectos	21,12
			Precio total redondeado por Ud	549,12
			Son quinientos cuarenta y nueve euros con doce céntimos	
2.14	Maq14	Ud	Maquina selladora de aire comprimido, contrsuida en acero inoxidable	
		4,000 %	Sin descomposición	3.754,200
			Costes indirectos	150,17
			Precio total redondeado por Ud	3.904,37
			Son tres mil novecientos cuatro euros con treinta y siete céntimos	
2.15	Maq15	Ud	Carretilla elevadora electrica marca simens o similar	
		4,000 %	Sin descomposición	11.550,000
			Costes indirectos	462,00
			Precio total redondeado por Ud	12.012,00
			Son doce mil doce euros	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.16	Maq16	Ud	Deposito vertical construido en acero inoxidable con doble camisa, para alojamiento de las soluciones de limpieza del sistema CIP	
			Sin descomposición	3.120,000
		4,000 %	Costes indirectos	124,80
			Precio total redondeado por Ud	3.244,80
			Son tres mil doscientos cuarenta y cuatro euros con ochenta céntimos	
2.17	Maq17	m	Tuberia en acero inoxidable aislada para la red del equipo CIP, incluida todos los accesorios de conexion y valvuleria	
			Sin descomposición	35,200
		4,000 %	Costes indirectos	1,41
			Precio total redondeado por m	36,61
			Son treinta y seis euros con sesenta y un céntimos	
2.18	XRI080	Ud	Prueba de servicio final para comprobar el correcto funcionamiento de la red interior de suministro de agua, en condiciones de simultaneidad.	
	mt49prs040	1,000 Ud	Prueba de servicio final para comprobar...	283,96
	%	2,000 %	Medios auxiliares	5,68
		4,000 %	Costes indirectos	11,59
			Precio total redondeado por Ud	301,23
			Son trescientos un euros con veintitres céntimos	
2.19	XRI130	Ud	Prueba de servicio parcial para comprobar la estanqueidad de los tramos no enterrados de la red interior de evacuación de aguas mediante prueba hidráulica.	
	mt49prs090a	1,000 Ud	Prueba de servicio parcial para compro...	207,270
	%	2,000 %	Medios auxiliares	4,15
		4,000 %	Costes indirectos	8,46
			Precio total redondeado por Ud	219,88
			Son doscientos diecinueve euros con ochenta y ocho céntimos	
2.20	XRI090	Ud	Prueba de servicio parcial para comprobar la resistencia mecánica y estanqueidad de la red interior de suministro de agua.	
	mt49prs050	1,000 Ud	Prueba de servicio parcial para compro...	273,100
	%	2,000 %	Medios auxiliares	5,46
		4,000 %	Costes indirectos	11,14
			Precio total redondeado por Ud	289,70
			Son doscientos ochenta y nueve euros con setenta céntimos	
2.21	XRI120	Ud	Prueba de servicio final para comprobar el correcto funcionamiento de la red interior de evacuación de aguas residuales.	
	mt49prs080a	1,000 Ud	Prueba de servicio final para comprobar...	131,130
	%	2,000 %	Medios auxiliares	2,62
		4,000 %	Costes indirectos	5,35
			Precio total redondeado por Ud	139,10
			Son ciento treinta y nueve euros con diez céntimos	
2.22	XUX010	Ud	Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente.	
			Sin descomposición	2.000,000
		4,000 %	Costes indirectos	80,00
			Precio total redondeado por Ud	2.080,00
			Son dos mil ochenta euros	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3 Instalacion de frio				
3.1	Fri1	Ud	Intercambiador de placas de 2 tipo inox AISI 316, con junta de nitrilo y bastidor de acero de al carbono, con conexiones estandar, presion maxima de trabajo 12 bar y Tº=100ºC	
			Sin descomposición	5.437,980
		4,000 %	Costes indirectos	217,52
			Precio total redondeado por Ud	5.655,50
			Son cinco mil seiscientos cincuenta y cinco euros con cincuenta céntimos	
3.2	Fri2	Ud	Compresor con potencia 0,5 KW	
			Sin descomposición	100,000
		4,000 %	Costes indirectos	4,00
			Precio total redondeado por Ud	104,00
			Son ciento cuatro euros	
3.3	Fri3	Ud	Compresor con potencia de 24 KW.	
			Sin descomposición	890,000
		4,000 %	Costes indirectos	35,60
			Precio total redondeado por Ud	925,60
			Son novecientos veinticinco euros con sesenta céntimos	
3.4	Fri4	M3	Ailamiento mediante espuma rigida de poliuretano fabricada "in situ" por proeyccion sobre la cara interior del cerramiento de la camara de frio, con un densidad de 35 kg/m3	
			Sin descomposición	209,420
		4,000 %	Costes indirectos	8,38
			Precio total redondeado por M3	217,80
			Son doscientos diecisiete euros con ochenta céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
4 Instalación de fontanería					
4.1	IFA010	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 90 mm de diámetro exterior, PN=25 atm y 12,3 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.		
	mt10hmf010...	0,185 m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en ce...	69,130	12,79
	mt01ara010	0,259 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,020	3,11
	mt37tpa012h	1,000 Ud	Collarín de toma en carga de PP, para t...	8,890	8,89
	mt37tpa011F	2,000 m	Acometida de polietileno PE 100, de 90 ...	16,720	33,44
	mt11arp100c	1,000 Ud	Arqueta prefabricada de polipropileno, 5...	56,000	56,00
	mt11arp050i	1,000 Ud	Tapa de PVC, para arquetas de fontane...	72,660	72,66
	mt37sve030j	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado par...	92,610	92,61
	mt10hmf010...	0,150 m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en ce...	69,130	10,37
	mq05pdm010b	0,629 h	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de...	6,900	4,34
	mq05mai030	0,629 h	Martillo neumático.	4,080	2,57
	mo018	0,152 h	Oficial 1ª construcción.	15,670	2,38
	mo051	1,794 h	Oficial 2ª construcción.	15,430	27,68
	mo104	1,049 h	Peón ordinario construcción.	14,310	15,01
	mo006	6,011 h	Oficial 1ª fontanero.	16,180	97,26
	mo098	3,021 h	Ayudante fontanero.	14,680	44,35
	%	4,000 %	Medios auxiliares	483,460	19,34
		4,000 %	Costes indirectos	502,800	20,11
Precio total redondeado por Ud				522,91	
Son quinientos veintidos euros con noventa y un céntimos					
4.2	IFB005	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno/aluminio/polietileno reticulado (PE/Al/PE-X), de 40 mm de diámetro exterior y 3,7 mm de espesor.		
	mt37tmc400e	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,390	0,39
	mt37tmc026eg	1,000 m	Tubo de polietileno/aluminio/polietileno r...	10,110	10,11
	mo006	0,051 h	Oficial 1ª fontanero.	16,180	0,83
	mo098	0,051 h	Ayudante fontanero.	14,680	0,75
	%	2,000 %	Medios auxiliares	12,080	0,24
		4,000 %	Costes indirectos	12,320	0,49
Precio total redondeado por m				12,81	
Son doce euros con ochenta y un céntimos					
4.3	IFB005b	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno/aluminio/polietileno reticulado (PE/Al/PE-X), de 32 mm de diámetro exterior y 3,1 mm de espesor.		
	mt37tmc400d	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,180	0,18
	mt37tmc026dg	1,000 m	Tubo de polietileno/aluminio/polietileno r...	4,610	4,61
	mo006	0,051 h	Oficial 1ª fontanero.	16,180	0,83
	mo098	0,051 h	Ayudante fontanero.	14,680	0,75
	%	2,000 %	Medios auxiliares	6,370	0,13
		4,000 %	Costes indirectos	6,500	0,26
Precio total redondeado por m				6,76	
Son seis euros con setenta y seis céntimos					
4.4	IFB005c	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno/aluminio/polietileno reticulado (PE/Al/PE-X), de 25 mm de diámetro exterior y 2,5 mm de espesor.		
	mt37tmc400c	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,110	0,11
	mt37tmc026cg	1,000 m	Tubo de polietileno/aluminio/polietileno r...	2,740	2,74
	mo006	0,041 h	Oficial 1ª fontanero.	16,180	0,66
	mo098	0,041 h	Ayudante fontanero.	14,680	0,60
	%	2,000 %	Medios auxiliares	4,110	0,08
		4,000 %	Costes indirectos	4,190	0,17
Precio total redondeado por m				4,36	
Son cuatro euros con treinta y seis céntimos					

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.5	IFC5	Ud	Plato de ducha en porcelana color blanco con grifería baño-ducha-telefono de YES	
			Sin descomposición	193,910
		4,000 %	Costes indirectos	193,910
			Precio total redondeado por Ud	201,67
			Son doscientos un euros con sesenta y siete céntimos	
4.6	IFB005d	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno/aluminio/polietileno reticulado (PE/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor.	
	mt37tmc400b	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,070
	mt37tmc026bg	1,000 m	Tubo de polietileno/aluminio/polietileno r...	1,720
	mo006	0,030 h	Oficial 1ª fontanero.	16,180
	mo098	0,030 h	Ayudante fontanero.	14,680
	%	2,000 %	Medios auxiliares	2,720
		4,000 %	Costes indirectos	2,770
			Precio total redondeado por m	2,88
			Son dos euros con ochenta y ocho céntimos	
4.7	IFC4	Ud	Urinario de Roca modelo Urito o similar con fluxor	
			Sin descomposición	67,710
		4,000 %	Costes indirectos	67,710
			Precio total redondeado por Ud	70,42
			Son setenta euros con cuarenta y dos céntimos	
4.8	IFB005e	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro.	
	mt08tag400e	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,600
	mt08tag020eg	1,000 m	Tubo de acero galvanizado estirado sin ...	13,090
	mo006	0,243 h	Oficial 1ª fontanero.	16,180
	mo098	0,243 h	Ayudante fontanero.	14,680
	%	2,000 %	Medios auxiliares	21,190
		4,000 %	Costes indirectos	21,610
			Precio total redondeado por m	22,47
			Son veintidos euros con cuarenta y siete céntimos	
4.9	IFC1	Ud	Fregadero dos senos de acero inoxidable de 80x50 cm	
			Sin descomposición	196,960
		4,000 %	Costes indirectos	196,960
			Precio total redondeado por Ud	204,84
			Son doscientos cuatro euros con ochenta y cuatro céntimos	
4.10	IFI008	Ud	Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	
	mt37sva020b	1,000 Ud	Válvula de asiento de latón, de 3/4" de d...	10,450
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fo...	1,400
	mo006	0,143 h	Oficial 1ª fontanero.	16,180
	mo098	0,143 h	Ayudante fontanero.	14,680
	%	2,000 %	Medios auxiliares	16,260
		4,000 %	Costes indirectos	16,590
			Precio total redondeado por Ud	17,25
			Son diecisiete euros con veinticinco céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.11	IFW030	Ud	Grifo de latón, de 3/4" de diámetro.	
	mt37sgl050b	1,000 Ud	Grifo de latón, de 3/4" de diámetro.	8,010
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fo...	1,400
	mo006	0,101 h	Oficial 1ª fontanero.	16,180
	mo098	0,101 h	Ayudante fontanero.	14,680
	%	2,000 %	Medios auxiliares	12,520
		4,000 %	Costes indirectos	12,770
			Precio total redondeado por Ud	13,28
			Son trece euros con veintiocho céntimos	
4.12	IFC3	Ud	Lavabo de 52x41 cm con pedestal en blanco, con grifo temporizador	
			Sin descomposición	101,850
		4,000 %	Costes indirectos	101,850
			Precio total redondeado por Ud	105,92
			Son ciento cinco euros con noventa y dos céntimos	
4.13	IFC090	Ud	Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, válvulas de esfera con conexiones roscadas hembra de 1/2" de diámetro.	
	mt37alb100a	1,000 Ud	Contador de agua fría de lectura directa,...	33,710
	mt37www060b	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, co...	4,980
	mt38alb710a	2,000 Ud	Válvula de esfera con conexiones rosca...	5,960
	mt38www012	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de c...	2,100
	mo002	0,403 h	Oficial 1ª calefactor.	16,180
	%	2,000 %	Medios auxiliares	59,230
		4,000 %	Costes indirectos	60,410
			Precio total redondeado por Ud	62,83
			Son sesenta y dos euros con ochenta y tres céntimos	
4.14	IFC	Ud	Inodoro de tanque bajo en blanco, con asiento pintado en blanco	
			Sin descomposición	133,500
		4,000 %	Costes indirectos	133,500
			Precio total redondeado por Ud	138,84
			Son ciento treinta y ocho euros con ochenta y cuatro céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5 Ensayos y pruebas				
5.1	XUX010b	Ud	Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente.	
			Sin descomposición	2.000,000
		4,000 %	Costes indirectos	2.000,000 80,00
			Precio total redondeado por Ud	2.080,00
				Son dos mil ochenta euros
5.2	XRI130b	Ud	Prueba de servicio parcial para comprobar la estanqueidad de los tramos no enterrados de la red interior de evacuación de aguas mediante prueba hidráulica.	
	mt49prs090a	1,000 Ud	Prueba de servicio parcial para compro...	207,270
	%	2,000 %	Medios auxiliares	207,270
		4,000 %	Costes indirectos	211,420
			Precio total redondeado por Ud	219,88
				Son doscientos diecinueve euros con ochenta y ocho céntimos
5.3	XRI120b	Ud	Prueba de servicio final para comprobar el correcto funcionamiento de la red interior de evacuación de aguas residuales.	
	mt49prs080a	1,000 Ud	Prueba de servicio final para comprobar...	131,130
	%	2,000 %	Medios auxiliares	131,130
		4,000 %	Costes indirectos	133,750
			Precio total redondeado por Ud	139,10
				Son ciento treinta y nueve euros con diez céntimos
5.4	XRI090b	Ud	Prueba de servicio parcial para comprobar la resistencia mecánica y estanqueidad de la red interior de suministro de agua.	
	mt49prs050	1,000 Ud	Prueba de servicio parcial para compro...	273,100
	%	2,000 %	Medios auxiliares	273,100
		4,000 %	Costes indirectos	278,560
			Precio total redondeado por Ud	289,70
				Son doscientos ochenta y nueve euros con setenta céntimos
5.5	XRI080b	Ud	Prueba de servicio final para comprobar el correcto funcionamiento de la red interior de suministro de agua, en condiciones de simultaneidad.	
	mt49prs040	1,000 Ud	Prueba de servicio final para comprobar...	283,960
	%	2,000 %	Medios auxiliares	283,960
		4,000 %	Costes indirectos	289,640
			Precio total redondeado por Ud	301,23
				Son trescientos un euros con veintitres céntimos

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
1.1	1 Red de saneamiento m Canalón circular de acero galvanizado, de desarrollo 250 mm.	18,86	DIECIOCHO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.2	m Canalón circular de acero galvanizado, de desarrollo 250 mm.	12,00	DOCE EUROS
1.3	m Colector suspendido de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	11,48	ONCE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.4	m Colector suspendido de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	15,72	QUINCE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
1.5	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	6,99	SEIS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.6	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	8,56	OCHO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.7	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	11,79	ONCE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.8	Ud Red interior de evacuación para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, bañera, bidé, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües.	299,78	DOSCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.9	Ud Bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado.	21,24	VEINTIUN EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
1.10	Ud Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.	119,98	CIENTO DIECINUEVE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.11	Ud Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento hidrófugo M-15 y elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/lb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios.	573,28	QUINIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
1.12	m Bajante exterior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	21,43	VEINTIUN EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.13	m Bajante exterior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	14,04	CATORCE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
1.14	m Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior.	32,15	TREINTA Y DOS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
1.15	m Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 200 mm de diámetro exterior.	44,06	CUARENTA Y CUATRO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
1.16	m Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 250 mm de diámetro exterior.	63,17	SESENTA Y TRES EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
1.17	Ud Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.	146,98	CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.18	Ud Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.	172,87	CIENTO SETENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.19	Ud Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 60x60x70 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.	185,93	CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.20	Ud Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, serie básica, color blanco; lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, serie básica, color blanco, de 650x510 mm con grifería monomando, acabado cromado, con aireador; plato de ducha acrílico gama básica, color, de 75x75 cm, con juego de desagüe provisto de grifería monomando serie básica, acabado cromado.	530,65	QUINIENTOS TREINTA EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
2 Maquinaria			
2.1	Ud Tanque de almacenamiento horizontal de 4.000 litros de capacidad, con doble camisa aislante, realizado en su totalidad en acero inoxidable apto para el uso alimentario, incluido agitador de paletas	5.574,98	CINCO MIL QUINIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.2	UD	676,73	SEISCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
2.3	Ud Equipo de medicionde caudal, con desgasificador para eliminacion del aire construido en acero inoxidable apto para uso alimentario.	4.595,78	CUATRO MIL QUINIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.4	Ud Pasterizador de la marca PIERALISI Modelo PC100/2, compuesto por deposito de nivel constante de 100 con boya y tapon de cierre, sifon de descarga, electrobomba centrifuga de envio de leche.intercambiador de calor de placas	13.312,62	TRECE MIL TRESCIENTOS DOCE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
2.5	Ud Cuba de cuajado tipo Holandes de 4000 litros de capacidad, construida en su totalidad en acero inoxidable de doble pared apto para el uso alimentaria, incluidas liras de corte y palas de agitacion	17.808,18	DIECISIETE MIL OCHOCIENTOS OCHO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
2.6	Ud Batea desueradora en acero inoxidable apto para el uso alimentario	2.709,53	DOS MIL SETECIENTOS NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
2.7	Ud Manguera de vaciado de cuajada, de 125 mm de diametro, con llave de mariposa	548,02	QUINIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON DOS CÉNTIMOS
2.8	Ud Llenadora de moldes por columnas, con un total de 2 columnas, construida en acero inoxidable apto para uso alimentario	7.928,04	SIETE MIL NOVECIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
2.9	Ud Deposito vertical de 6000 litros de capacidad construido en acero inoxidable apto para el uso alimentario, para almacenamiento de suero	2.236,37	DOS MIL DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.10	Ud Prensa neumatica horizontal con 6 cabezales, construida en acero inoxidable apto para el uso alimentario	6.479,86	SEIS MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.11	Ud Lavadora de moldes tipo tunel con 3 fases: Prelavado, lavado principal,acaloro	6.136,22	SEIS MIL CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
2.12	Ud Carro portacestillos construido en acero inoxidable, para el transporte de quesos	476,32	CUATROCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
2.13	Ud Mesa de trabajo construida en acero inoxidable	549,12	QUINIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
2.14	Ud Maquina selladora de aire comprimido, contrsuida en acero inoxidable	3.904,37	TRES MIL NOVECIENTOS CUATRO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.15	Ud Carretilla elevadora electrica marca simens o similar	12.012,00	DOCE MIL DOCE EUROS
2.16	Ud Deposito vertical construido en acero inoxidable con doble camisa, para alojamiento de las soluciones de limpieza del sistema CIP	3.244,80	TRES MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
2.17	m Tuberia en acero inoxidable aislada para la red del equipo CIP, incluida todos los accesorios de conexion y valvuleria	36,61	TREINTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
2.18	Ud Prueba de servicio final para comprobar el correcto funcionamiento de la red interior de suministro de agua, en condiciones de simultaneidad.	301,23	TRESCIENTOS UN EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
2.19	Ud Prueba de servicio parcial para comprobar la estanqueidad de los tramos no enterrados de la red interior de evacuación de aguas mediante prueba hidráulica.	219,88	DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
2.20	Ud Prueba de servicio parcial para comprobar la resistencia mecánica y estanqueidad de la red interior de suministro de agua.	289,70	DOSCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
2.21	Ud Prueba de servicio final para comprobar el correcto funcionamiento de la red interior de evacuación de aguas residuales.	139,10	CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
2.22	Ud Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente.	2.080,00	DOS MIL OCHENTA EUROS
3 Instalacion de frio			
3.1	Ud Intercambiador de placas de 2 tipo inox AISI 316, con junta de nitrilo y bastidor de acero de al carbono, con conexiones estandar, presion maxima de trabajo 12 bar y Tº=100°C	5.655,50	CINCO MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
3.2	Ud Compresor con potencia 0,5 KW	104,00	CIENTO CUATRO EUROS
3.3	Ud Compresor con potencia de 24 KW.	925,60	NOVECIENTOS VEINTICINCO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
3.4	M3 Ailamiento mediante espuma rigida de poliuretano fabricada "in situ" por proeyccion sobre la cara interior del cerramiento de la camara de frio, con un densidad de 35 kg/m3	217,80	DOSCIENTOS DIECISIETE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
4 Instalación de fontaneria			
4.1	Ud Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 90 mm de diámetro exterior, PN=25 atm y 12,3 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.	522,91	QUINIENTOS VEINTIDOS EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
4.2	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno/aluminio/polietileno reticulado (PE/Al/PE-X), de 40 mm de diámetro exterior y 3,7 mm de espesor.	12,81	DOCE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
4.3	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno/aluminio/polietileno reticulado (PE/Al/PE-X), de 32 mm de diámetro exterior y 3,1 mm de espesor.	6,76	SEIS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
4.4	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno/aluminio/polietileno reticulado (PE/Al/PE-X), de 25 mm de diámetro exterior y 2,5 mm de espesor.	4,36	CUATRO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
4.5	Ud Plato de ducha en porcelana color blanco con griferia baño-ducha-telefono de YES	201,67	DOSCIENTOS UN EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.6	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno/aluminio/polietileno reticulado (PE/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor.	2,88	DOS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.7	Ud Urinario de Roca modelo Urito o similar con fluxor	70,42	SETENTA EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
4.8	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro.	22,47	VEINTIDOS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.9	Ud Fregadero dos senos de acero inoxidable de 80x50 cm	204,84	DOSCIENTOS CUATRO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
4.10	Ud Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	17,25	DIECISIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
4.11	Ud Grifo de latón, de 3/4" de diámetro.	13,28	TRECE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
4.12	Ud Lavabo de 52x41 cm con pedestal en blanco, con grifo temporizador	105,92	CIENTO CINCO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
4.13	Ud Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, válvulas de esfera con conexiones roscadas hembra de 1/2" de diámetro.	62,83	SESENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
4.14	Ud Inodoro de tanque bajo en blanco, con asiento pintado en blanco	138,84	CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
5 Ensayos y pruebas			
5.1	Ud Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente.	2.080,00	DOS MIL OCHENTA EUROS
5.2	Ud Prueba de servicio parcial para comprobar la estanqueidad de los tramos no enterrados de la red interior de evacuación de aguas mediante prueba hidráulica.	219,88	DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
5.3	Ud Prueba de servicio final para comprobar el correcto funcionamiento de la red interior de evacuación de aguas residuales.	139,10	CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
5.4	Ud Prueba de servicio parcial para comprobar la resistencia mecánica y estanqueidad de la red interior de suministro de agua.	289,70	DOSCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
5.5	Ud Prueba de servicio final para comprobar el correcto funcionamiento de la red interior de suministro de agua, en condiciones de simultaneidad.	301,23	TRESCIENTOS UN EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
Valencia/Julio de 2017 Ingeniero agronomo			
Tarik Bouallala			

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
1.1	1 Red de saneamiento m Canalón circular de acero galvanizado, de desarrollo 250 mm. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 4 % Costes indirectos	8,12 9,65 0,36 0,73	18,86
1.2	m Canalón circular de acero galvanizado, de desarrollo 250 mm. <i>Sin descomposición</i> 4 % Costes indirectos	11,54 0,46	12,00
1.3	m Colector suspendido de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 4 % Costes indirectos	3,24 7,58 0,22 0,44	11,48
1.4	m Colector suspendido de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 4 % Costes indirectos	3,62 11,20 0,30 0,60	15,72
1.5	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 4 % Costes indirectos	1,90 4,69 0,13 0,27	6,99
1.6	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 4 % Costes indirectos	2,15 5,92 0,16 0,33	8,56
1.7	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 4 % Costes indirectos	2,38 8,74 0,22 0,45	11,79
1.8	Ud Red interior de evacuación para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, bañera, bidé, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 4 % Costes indirectos	213,56 69,04 5,65 11,53	299,78
1.9	Ud Bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 4 % Costes indirectos	5,94 14,08 0,40 0,82	21,24

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
1.10	Ud Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado. <i>Sin descomposición</i> <i>Por redondeo</i> <i>4 % Costes indirectos</i>	115,37 -0,01 4,62	119,98
1.11	Ud Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento hidrófugo M-15 y elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>4 % Costes indirectos</i>	157,75 10,58 372,09 10,81 22,05	573,28
1.12	m Bajante exterior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>4 % Costes indirectos</i>	4,63 15,58 0,40 0,82	21,43
1.13	m Bajante exterior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>4 % Costes indirectos</i>	3,09 10,15 0,26 0,54	14,04
1.14	m Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>4 % Costes indirectos</i>	5,32 3,15 21,83 0,61 1,24	32,15
1.15	m Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 200 mm de diámetro exterior. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>4 % Costes indirectos</i>	5,94 3,57 32,03 0,83 1,69	44,06
1.16	m Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 250 mm de diámetro exterior. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>4 % Costes indirectos</i>	6,70 4,12 48,73 1,19 2,43	63,17
1.17	Ud Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>4 % Costes indirectos</i>	43,25 95,31 2,77 5,65	146,98

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
1.18	Ud Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>4 % Costes indirectos</i>	46,33 116,63 3,26 6,65	172,87
1.19	Ud Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 60x60x70 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>4 % Costes indirectos</i>	47,88 127,39 3,51 7,15	185,93
1.20	Ud Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, serie básica, color blanco; lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, serie básica, color blanco, de 650x510 mm con grifería monomando, acabado cromado, con aireador; plato de ducha acrílico gama básica, color, de 75x75 cm, con juego de desagüe provisto de grifería monomando serie básica, acabado cromado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>4 % Costes indirectos</i>	58,86 441,38 10,00 20,41	530,65
2 Maquinaria			
2.1	Ud Tanque de almacenamiento horizontal de 4.000 litros de capacidad, con doble camisa aislante, realizado en su totalidad en acero inoxidable apto para el uso alimentario, incluido agitador de paletas <i>Sin descomposición</i> <i>4 % Costes indirectos</i>	5.360,56 214,42	5.574,98
2.2	UD <i>Sin descomposición</i> <i>4 % Costes indirectos</i>	650,70 26,03	676,73
2.3	Ud Equipo de medicionde caudal, con desgasificador para eliminacion del aire construido en acero inoxidable apto para uso alimentario. <i>Sin descomposición</i> <i>4 % Costes indirectos</i>	4.419,02 176,76	4.595,78
2.4	Ud Pasterizador de la marca Pieralisi Modelo PC100/2, compuesto por deposito de nivel constante de 100 con boya y tapon de cierre, sifon de descarga, electrobomba centrifuga de envio de leche.intercambiador de calor de placas <i>Sin descomposición</i> <i>4 % Costes indirectos</i>	12.800,60 512,02	13.312,62
2.5	Ud Cuba de cuajado tipo Holandes de 4000 litros de capacidad, construida en su totalidad en acero inoxidablede doble pared apto para el uso alimentaria, incluidas liras de corte y palas de agitacion <i>Sin descomposición</i> <i>4 % Costes indirectos</i>	17.123,25 684,93	17.808,18
2.6	Ud Batea desueradora en acero inoxidable apto para el uso alimentario <i>Sin descomposición</i> <i>4 % Costes indirectos</i>	2.605,32 104,21	2.709,53
2.7	Ud Manguera de vaciado de cuajada, de 125 mm de diametro, con llave de mariposa <i>Sin descomposición</i> <i>4 % Costes indirectos</i>	526,94 21,08	548,02

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
2.8	Ud Llenadora de moldes por columnas, con un total de 2 columnas, construida en acero inoxidable apto para uso alimentario <i>Sin descomposición</i> 4 % Costes indirectos	7.623,12 304,92	7.928,04
2.9	Ud Deposito vertical de 6000 litros de capacidad construido en acero inoxidable apto para el uso alimentario, para almacenamiento de suero <i>Sin descomposición</i> 4 % Costes indirectos	2.150,36 86,01	2.236,37
2.10	Ud Prensa neumatica horizontal con 6 cabezales, construida en acero inoxidable apto para el uso alimentario <i>Sin descomposición</i> 4 % Costes indirectos	6.230,63 249,23	6.479,86
2.11	Ud Lavadora de moldes tipo tunel con 3 fases: Prelavado, lavado principal,acalaro <i>Sin descomposición</i> 4 % Costes indirectos	5.900,21 236,01	6.136,22
2.12	Ud Carro portacestillos construido en acero inoxidable, para el transporte de quesos <i>Sin descomposición</i> 4 % Costes indirectos	458,00 18,32	476,32
2.13	Ud Mesa de trabajo construida en acero inoxidable <i>Sin descomposición</i> 4 % Costes indirectos	528,00 21,12	549,12
2.14	Ud Maquina selladora de aire comprimido, contrsuida en acero inoxidable <i>Sin descomposición</i> 4 % Costes indirectos	3.754,20 150,17	3.904,37
2.15	Ud Carretilla elevadora electrica marca simens o similar <i>Sin descomposición</i> 4 % Costes indirectos	11.550,00 462,00	12.012,00
2.16	Ud Deposito vertical construido en acero inoxidable con doble camisa, para alojamiento de las soluciones de limpieza del sistema CIP <i>Sin descomposición</i> 4 % Costes indirectos	3.120,00 124,80	3.244,80
2.17	m Tuberia en acero inoxidable aislada para la red del equipo CIP, incluida todos los accesorios de conexion y valvuleria <i>Sin descomposición</i> 4 % Costes indirectos	35,20 1,41	36,61
2.18	Ud Prueba de servicio final para comprobar el correcto funcionamiento de la red interior de suministro de agua, en condiciones de simultaneidad. <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 4 % Costes indirectos	283,96 5,68 11,59	301,23
2.19	Ud Prueba de servicio parcial para comprobar la estanqueidad de los tramos no enterrados de la red interior de evacuación de aguas mediante prueba hidráulica. <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 4 % Costes indirectos	207,27 4,15 8,46	219,88
2.20	Ud Prueba de servicio parcial para comprobar la resistencia mecánica y estanqueidad de la red interior de suministro de agua. <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 4 % Costes indirectos	273,10 5,46 11,14	289,70

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
2.21	Ud Prueba de servicio final para comprobar el correcto funcionamiento de la red interior de evacuación de aguas residuales. <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>4 % Costes indirectos</i>	131,13 2,62 5,35	139,10
2.22	Ud Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente. <i>Sin descomposición</i> <i>4 % Costes indirectos</i>	2.000,00 80,00	2.080,00
3 Instalacion de frio			
3.1	Ud Intercambiador de placas de 2 tipo inox AISI 316, con junta de nitrilo y bastidor de acero de al carbono, con conexiones estandar, presion maxima de trabajo 12 bar y Tº=100°C <i>Sin descomposición</i> <i>4 % Costes indirectos</i>	5.437,98 217,52	5.655,50
3.2	Ud Compresor con potencia 0,5 KW <i>Sin descomposición</i> <i>4 % Costes indirectos</i>	100,00 4,00	104,00
3.3	Ud Compresor con potencia de 24 KW. <i>Sin descomposición</i> <i>4 % Costes indirectos</i>	890,00 35,60	925,60
3.4	M3 Ailamiento mediante espuma rigida de poliuretano fabricada "in situ" por proeyccion sobre la cara interior del cerramiento de la camara de frio, con un densidad de 35 kg/m3 <i>Sin descomposición</i> <i>4 % Costes indirectos</i>	209,42 8,38	217,80
4 Instalación de fontaneria			
4.1	Ud Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 90 mm de diámetro exterior, PN=25 atm y 12,3 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>4 % Costes indirectos</i>	186,68 6,91 289,87 19,34 20,11	522,91
4.2	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno/aluminio/polietileno reticulado (PE/Al/PE-X), de 40 mm de diámetro exterior y 3,7 mm de espesor. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>4 % Costes indirectos</i>	1,58 10,50 0,24 0,49	12,81
4.3	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno/aluminio/polietileno reticulado (PE/Al/PE-X), de 32 mm de diámetro exterior y 3,1 mm de espesor. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>4 % Costes indirectos</i>	1,58 4,79 0,13 0,26	6,76

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
4.4	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno/aluminio/polietileno reticulado (PE/Al/PE-X), de 25 mm de diámetro exterior y 2,5 mm de espesor. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>4 % Costes indirectos</i>	1,26 2,85 0,08 0,17	4,36
4.5	Ud Plato de ducha en porcelana color blanco con grifería baño-ducha-telefono de YES <i>Sin descomposición</i> <i>4 % Costes indirectos</i>	193,91 7,76	201,67
4.6	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno/aluminio/polietileno reticulado (PE/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>4 % Costes indirectos</i>	0,93 1,79 0,05 0,11	2,88
4.7	Ud Urinario de Roca modelo Urito o similar con fluxor <i>Sin descomposición</i> <i>4 % Costes indirectos</i>	67,71 2,71	70,42
4.8	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>4 % Costes indirectos</i>	7,50 13,69 0,42 0,86	22,47
4.9	Ud Fregadero dos senos de acero inoxidable de 80x50 cm <i>Sin descomposición</i> <i>4 % Costes indirectos</i>	196,96 7,88	204,84
4.10	Ud Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>4 % Costes indirectos</i>	4,41 11,85 0,33 0,66	17,25
4.11	Ud Grifo de latón, de 3/4" de diámetro. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>4 % Costes indirectos</i>	3,11 9,41 0,25 0,51	13,28
4.12	Ud Lavabo de 52x41 cm con pedestal en blanco, con grifo temporizador <i>Sin descomposición</i> <i>4 % Costes indirectos</i>	101,85 4,07	105,92
4.13	Ud Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, válvulas de esfera con conexiones roscadas hembra de 1/2" de diámetro. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>4 % Costes indirectos</i>	6,52 52,71 1,18 2,42	62,83
4.14	Ud Inodoro de tanque bajo en blanco, con asiento pintado en blanco <i>Sin descomposición</i> <i>4 % Costes indirectos</i>	133,50 5,34	138,84

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
5.1	5 Ensayos y pruebas Ud Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente. <i>Sin descomposición</i> <i>4 % Costes indirectos</i>	2.000,00 80,00	2.080,00
5.2	Ud Prueba de servicio parcial para comprobar la estanqueidad de los tramos no enterrados de la red interior de evacuación de aguas mediante prueba hidráulica. <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>4 % Costes indirectos</i>	207,27 4,15 8,46	219,88
5.3	Ud Prueba de servicio final para comprobar el correcto funcionamiento de la red interior de evacuación de aguas residuales. <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>4 % Costes indirectos</i>	131,13 2,62 5,35	139,10
5.4	Ud Prueba de servicio parcial para comprobar la resistencia mecánica y estanqueidad de la red interior de suministro de agua. <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>4 % Costes indirectos</i>	273,10 5,46 11,14	289,70
5.5	Ud Prueba de servicio final para comprobar el correcto funcionamiento de la red interior de suministro de agua, en condiciones de simultaneidad. <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>4 % Costes indirectos</i>	283,96 5,68 11,59	301,23
	Valencia/Julio de 2017 Ingeniero agronomo Tarik Bouallala		

PRESUPUESTO Y MEDICION

PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 Red de saneamiento

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.1	M. Canalón circular de acero galvanizado, de desarrollo 250 mm.					73,000	18,86	1.376,78
1.2	M. Canalón circular de acero galvanizado, de desarrollo 250 mm.					19,200	12,00	230,40
1.3	M. Colector suspendido de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.					76,250	11,48	875,35
1.4	M. Colector suspendido de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.					5,190	15,72	81,59
1.5	M. Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.					11,000	6,99	76,89
1.6	M. Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.					4,000	8,56	34,24
1.7	M. Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.					6,000	11,79	70,74
1.8	Ud. Red interior de evacuación para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, bañera, bidé, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües.					2,000	299,78	599,56
1.9	Ud. Bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado.					2,000	21,24	42,48
1.10	Ud. Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.					9,000	119,98	1.079,82
1.11	Ud. Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento hidrófugo M-15 y elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios.					1,000	573,28	573,28
1.12	M. Bajante exterior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.					32,000	21,43	685,76
1.13	M. Bajante exterior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.					16,000	14,04	224,64
1.14	M. Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior.					29,870	32,15	960,32
1.15	M. Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior.					21,000	44,06	925,26

Suma y sigue ... 7.837,11

PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 Red de saneamiento

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.16	M. Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 250 mm de diámetro exterior.					38,570	63,17	2.436,47
1.17	Ud. Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.					3,000	146,98	440,94
1.18	Ud. Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.					2,000	172,87	345,74
1.19	Ud. Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 60x60x70 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.					7,000	185,93	1.301,51
1.20	Ud. Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, serie básica, color blanco; lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, serie básica, color blanco, de 650x510 mm con grifería monomando, acabado cromado, con aireador; plato de ducha acrílico gama básica, color, de 75x75 cm, con juego de desagüe provisto de grifería monomando serie básica, acabado cromado.					2,000	530,65	1.061,30

Total presupuesto parcial n° 1 ... 13.423,07

PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 Maquinaria

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.1	Ud. Tanque de almacenamiento horizontal de 4.000 litros de capacidad, con doble camisa aislante, realizado en su totalidad en acero inoxidable apto para el uso alimentario, incluido agitador de paletas					2,000	5.574,98	11.149,96
2.2	Ud.					1,000	676,73	676,73
2.3	Ud. Equipo de medición de caudal, con desgasificador para eliminación del aire construido en acero inoxidable apto para uso alimentario.					1,000	4.595,78	4.595,78
2.4	Ud. Pasterizador de la marca Pieralisi Modelo PC100/2, compuesto por depósito de nivel constante de 100 con boya y tapón de cierre, sifón de descarga, electrobomba centrífuga de envío de leche. intercambiador de calor de placas					1,000	13.312,62	13.312,62
2.5	Ud. Cuba de cuajado tipo Holandes de 4000 litros de capacidad, construida en su totalidad en acero inoxidable de doble pared apto para el uso alimentario, incluidas liras de corte y palas de agitación					2,000	17.808,18	35.616,36
2.6	Ud. Batea desueradora en acero inoxidable apto para el uso alimentario					1,000	2.709,53	2.709,53
2.7	Ud. Manguera de vaciado de cuajada, de 125 mm de diámetro, con llave de mariposa					1,000	548,02	548,02
2.8	Ud. Llenadora de moldes por columnas, con un total de 2 columnas, construida en acero inoxidable apto para uso alimentario					1,000	7.928,04	7.928,04
2.9	Ud. Depósito vertical de 6000 litros de capacidad construido en acero inoxidable apto para el uso alimentario, para almacenamiento de suero					1,000	2.236,37	2.236,37
2.10	Ud. Prensa neumática horizontal con 6 cabezales, construida en acero inoxidable apto para el uso alimentario					1,000	6.479,86	6.479,86
2.11	Ud. Lavadora de moldes tipo túnel con 3 fases: Prelavado, lavado principal, aclarado					1,000	6.136,22	6.136,22
2.12	Ud. Carro portacestillos construido en acero inoxidable, para el transporte de quesos					1,000	476,32	476,32
2.13	Ud. Mesa de trabajo construida en acero inoxidable					1,000	549,12	549,12
2.14	Ud. Máquina selladora de aire comprimido, construida en acero inoxidable					1,000	3.904,37	3.904,37
2.15	Ud. Carretilla elevadora eléctrica marca Siemens o similar					1,000	12.012,00	12.012,00
2.16	Ud. Depósito vertical construido en acero inoxidable con doble camisa, para alojamiento de las soluciones de limpieza del sistema CIP					1,000	3.244,80	3.244,80
2.17	M. Tubería en acero inoxidable aislada para la red del equipo CIP, incluida todos los accesorios de conexión y valvulería					25,000	36,61	915,25

Suma y sigue ... 112.491,35

PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 Maquinaria

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.18	Ud. Prueba de servicio final para comprobar el correcto funcionamiento de la red interior de suministro de agua, en condiciones de simultaneidad.					1,000	301,23	301,23
2.19	Ud. Prueba de servicio parcial para comprobar la estanqueidad de los tramos no enterrados de la red interior de evacuación de aguas mediante prueba hidráulica.					1,000	219,88	219,88
2.20	Ud. Prueba de servicio parcial para comprobar la resistencia mecánica y estanqueidad de la red interior de suministro de agua.					1,000	289,70	289,70
2.21	Ud. Prueba de servicio final para comprobar el correcto funcionamiento de la red interior de evacuación de aguas residuales.					1,000	139,10	139,10
2.22	Ud. Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente.					1,000	2.080,00	2.080,00

Total presupuesto parcial n° 2 ... 115.521,26

PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 Instalacion de frio

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.1	Ud. Intercambiador de placas de 2 tipo inox AISI 316, con junta de nitrilo y bastidor de acero de al carbono, con conexiones estandar, presion maxima de trabajo 12 bar y T°=100°C					1,000	5.655,50	5.655,50
3.2	Ud. Compresor con potencia 0,5 KW					1,000	104,00	104,00
3.3	Ud. Compresor con potencia de 24 KW.					1,000	925,60	925,60
3.4	M3. Ailamiento mediante espuma rigida de poliuretano fabricada "in situ" por proeyccion sobre la cara interior del cerramiento de la camara de frio, con un densidad de 35 kg/m3					500,000	217,80	108.900,00

Total presupuesto parcial n° 3 ... 115.585,10

PRESUPUESTO PARCIAL N° 4 Instalación de fontanería

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.1	Ud. Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 90 mm de diámetro exterior, PN=25 atm y 12,3 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.					1,000	522,91	522,91
4.2	M. Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno/aluminio/polietileno reticulado (PE/Al/PE-X), de 40 mm de diámetro exterior y 3,7 mm de espesor.					2,000	12,81	25,62
4.3	M. Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno/aluminio/polietileno reticulado (PE/Al/PE-X), de 32 mm de diámetro exterior y 3,1 mm de espesor.					4,000	6,76	27,04
4.4	M. Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno/aluminio/polietileno reticulado (PE/Al/PE-X), de 25 mm de diámetro exterior y 2,5 mm de espesor.					1,000	4,36	4,36
4.5	Ud. Plato de ducha en porcelana color blanco con grifería baño-ducha-telefono de YES					2,000	201,67	403,34
4.6	M. Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno/aluminio/polietileno reticulado (PE/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor.					3,000	2,88	8,64
4.7	Ud. Urinario de Roca modelo Urito o similar con fluxor					1,000	70,42	70,42
4.8	M. Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro.					90,000	22,47	2.022,30
4.9	Ud. Fregadero dos senos de acero inoxidable de 80x50 cm					1,000	204,84	204,84
4.10	Ud. Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.					18,000	17,25	310,50
4.11	Ud. Grifo de latón, de 3/4" de diámetro.					2,000	13,28	26,56
4.12	Ud. Lavabo de 52x41 cm con pedestal en blanco, con grifo temporizador					2,000	105,92	211,84
4.13	Ud. Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, válvulas de esfera con conexiones roscadas hembra de 1/2" de diámetro.					1,000	62,83	62,83
4.14	Ud. Inodoro de tanque bajo en blanco, con asiento pintado en blanco					2,000	138,84	277,68

Total presupuesto parcial n° 4 ... 4.178,88

PRESUPUESTO PARCIAL N° 5 Ensayos y pruebas

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
5.1	Ud. Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente.					1,000	2.080,00	2.080,00
5.2	Ud. Prueba de servicio parcial para comprobar la estanqueidad de los tramos no enterrados de la red interior de evacuación de aguas mediante prueba hidráulica.					1,000	219,88	219,88
5.3	Ud. Prueba de servicio final para comprobar el correcto funcionamiento de la red interior de evacuación de aguas residuales.					1,000	139,10	139,10
5.4	Ud. Prueba de servicio parcial para comprobar la resistencia mecánica y estanqueidad de la red interior de suministro de agua.					1,000	289,70	289,70
5.5	Ud. Prueba de servicio final para comprobar el correcto funcionamiento de la red interior de suministro de agua, en condiciones de simultaneidad.					1,000	301,23	301,23

Total presupuesto parcial n° 5 ... 3.029,91

RESUMEN POR CAPITULOS

CAPITULO RED DE SANEAMIENTO	13.423,07
CAPITULO MAQUINARIA	115.521,26
CAPITULO INSTALACION DE FRIO	115.585,10
CAPITULO INSTALACIÓN DE FONTANERIA	4.178,88
CAPITULO ENSAYOS Y PRUEBAS	3.029,91
REDONDEO.....	
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL.....	<u>251.738,22</u>

EL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL ASCIENDE A LAS EXPRESADAS DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN MIL SETECIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS.

Proyecto: Inscrpcion de una planta de fabrica de quesos en el registro nacional de sociedades mercantiles de Costa Rica

Capítulo	Importe
Capítulo 1 Red de saneamiento	13.423,07
Capítulo 2 Maquinaria	115.521,26
Capítulo 3 Instalacion de frio	115.585,10
Capítulo 4 Instalación de fontaneria	4.178,88
Capítulo 5 Ensayos y pruebas	3.029,91
Presupuesto de ejecución material	251.738,22
13% de gastos generales	32.725,97
6% de beneficio industrial	15.104,29
Suma	299.568,48
21% IVA	62.909,38
Presupuesto de ejecución por contrata	362.477,86

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

Valencia/Julio de 2017
Ingeniero agronomo

Tarik Bouallala