



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Jaén

Trabajo Fin de Grado

ESTUDIO DE VIABILIDAD TÉCNICO-FINANCIERA DE LA CENTRAL MINIHIDRÁULICA “LAS CHOZUELAS”

Alumno: Antonio Jesús Morillas Escobar

Tutor: Prof. D. Blas Ogayar Fernández
Dpto: Ingeniería Eléctrica

Septiembre, 2018



Universidad de Jaén
Escuela Politécnica Superior de Jaén
Departamento de Ingeniería Eléctrica

Don BLAS OGAYAR FERNÁNDEZ , tutor del Proyecto Fin de Carrera titulado: ESTUDIO DE VIABILIDAD TÉCNICO-FINANCIERA DE LA CENTRAL MINIHIDRÁULICA "LAS CHOZUELAS", que presenta ANTONIO JESÚS MORILLAS ESCOBAR, autoriza su presentación para defensa y evaluación en la Escuela Politécnica Superior de Jaén.

Jaén, SEPTIEMBRE de 2018

El alumno:

ANTONIO JESÚS MORILLAS ESCOBAR

Los tutores:

BLAS OGAYAR FERNÁNDEZ

ÍNDICE GENERAL

1. OBJETO DEL PROYECTO	7
2. ALCANCE DEL PROYECTO	7
3. INTRODUCCIÓN	8
3.1. DEFINICIÓN DE ENERGÍA HIDRÁULICA	8
3.2. CLASIFICACIÓN DE LAS CENTRALES HIDROELÉCTRICAS	9
3.2.1. Según utilización del agua	9
3.2.2. Según la altura del salto del agua o desnivel existente	12
3.2.3. Según la potencia que desarrollan	12
3.3. APLICACIÓN DE LAS MINICENTRALES HIDRÁULICAS	13
3.4. VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LAS CENTRALES HIDROELÉCTRICAS	14
3.4.1. Ventajas	14
3.4.2. Inconvenientes	15
4. SITUACIÓN ACTUAL DE LA ENERGÍA HIDRÁULICA	16
4.1. MUNDIAL	16
4.2. EN ESPAÑA	18
4.3. EN JAÉN	19
5. ANTECEDENTES	21
6. LOCALIZACIÓN	22
7. ESTADO DE LAS INSTALACIONES	23
7.1. AZUD	23
7.2. TOMA	25
7.3. CANAL DE DERIVACIÓN	25
7.4. CÁMARA DE CARGA	27
7.5. TUBERÍA FORZADA	28
7.6. EDIFICIO DE LA CENTRAL	28
7.7. EQUIPAMIENTO ELECTROMECAÁNICO	30
7.8. LÍNEA ELÉCTRICA	30
7.9. ACCESOS	31
8. ESTUDIO HIDROLÓGICO	31
8.1. PROCEDIMIENTO	31
8.2. ANÁLISIS DE CAUDALES	32
9. CÁLCULOS HIDRÁULICOS	40

9.1. SALTO ESTÁTICO UTILIZADO	40
9.1.1. Salto bruto	41
9.1.2. Pérdidas de carga	41
9.1.2.1. Pérdidas de carga en el canal	41
9.1.2.2. Pérdidas de carga en la reja	43
9.1.2.3. Pérdidas de carga en la compuerta	45
9.1.2.4. Pérdidas de carga totales	46
9.1.3. Salto neto	46
9.2. ELECCIÓN DEL TIPO DE TURBINA	46
9.2.1. Criterio de selección del tipo de turbina según ábaco	48
9.2.2. Criterio de selección del tipo de turbina según la velocidad específica	51
<u>10. CÁLCULOS ENERGÉTICOS</u>	<u>53</u>
10.1. RENDIMIENTO DE LAS TURBINAS	53
10.2. POTENCIA DE LAS TURBINAS	55
10.3. POTENCIA DE LA CENTRAL	56
10.4. ENERGÍA GENERADA	57
<u>11. DATOS GENERALES DE LA CENTRAL</u>	<u>63</u>
11.1. RESUMEN DE FUNCIONAMIENTO	64
<u>12. ESTUDIO DE COSTES DE LA CENTRAL</u>	<u>64</u>
12.1. COSTES INICIALES	65
12.1.1. Costes de los elementos de la central	65
12.1.1.1. Edificio de la central	65
12.1.1.2. Equipamiento electromecánico	70
12.1.1.3. Protecciones, regulación y control	71
12.1.1.4. Conexión a red	72
12.1.1.5. Línea eléctrica	73
12.1.1.6. Obra civil	74
12.1.1.6.1. Azud	74
12.1.1.6.2. Toma	75
12.1.1.6.3. Canal de derivación	77
12.1.1.6.4. Cámara de carga	78
12.1.1.7. Accesos	79
12.1.2. Costes de ingeniería	80
12.2. COSTES ANUALES	80
12.3. COSTES PERIÓDICOS	81
12.4. RESUMEN DE COSTES DE LA CENTRAL	82
<u>13. ANÁLISIS DE VIABILIDAD</u>	<u>83</u>
13.1. RATIOS DE INTERÉS	83
13.1.1. Índice de potencia	83
13.1.2. Índice de energía	84
13.1.3. Horas equivalentes	85
13.2. INGRESOS, GASTOS, FLUJOS DE CAJA Y MÉTODOS DE EVALUACIÓN ECONÓMICA	86
13.2.1. Ingresos	86

13.2.2. Gastos	87
13.2.3. Flujos de caja	87
13.2.4. Métodos de evaluación económica	88
13.2.4.1. Método del periodo de recuperación de la inversión (PAYBACK)	88
13.2.4.2. Método del valor actual neto (VAN)	88
13.2.4.3. Tasa interna de rentabilidad (TIR)	90
13.3. CRITERIOS DE DECISIÓN PARA LA VIABILIDAD ECONÓMICA	91
13.4. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA CENTRAL EN ESTUDIO	91
13.4.1. Datos a tener en cuenta	91
13.4.2. Financiación	93
13.4.3. Cálculo de los flujos de caja	95
13.4.3.1. Ingresos	95
13.4.3.2. Gastos	97
13.4.3.3. Amortización fiscal	101
13.4.3.4. Parámetros para el cálculo de los flujos de caja	102
13.4.3.5. Flujos de caja desde el punto de vista de la inversión	106
13.4.3.6. Flujos de caja desde el punto de vista del accionista	107
13.4.4. VAN, TIR y PAYBACK calculados	109
<u>14. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD</u>	<u>109</u>
<u>15. CONCLUSIONES</u>	<u>111</u>
<u>16. ANEXOS</u>	<u>112</u>
16.1. TABLAS	112
16.1.1. Caudales medios diarios	112
16.1.2. Caudales diarios del año base	126
16.1.3. Potencia y energía instantáneas	135
16.2. COSTES UNITARIOS	147
16.3. PLANOS	148
16.3.1. Plano de situación de la central	148
16.3.2. Plano del esquema de la central	148
16.4. IMPACTO MEDIOAMBIENTAL	151
16.4.1. Efectos hidrológicos y limnológicos	152
16.4.2. Pesca y fauna	154
16.4.3. Alternativas del proyecto hidroeléctrico	154
16.4.4. Monitoreo	155
16.5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	157
16.5.1. Objeto del estudio	157
16.5.2. Accesos y señalización	157
16.5.3. Servicios afectados	158
16.5.3.1. Líneas eléctricas	158
16.5.3.2. Conducciones de abastecimiento y/o saneamiento	159
16.5.3.3. Tráfico rodado	160
16.5.3.4. Líneas telefónicas	160
16.5.4. Organización de la seguridad y salud en la obra	161
16.5.4.1. Personas y servicios responsables	161
16.5.4.2. Libro de incidencias	161
16.5.4.3. Botiquín y urgencias	161
16.5.4.4. Formación del personal	161
16.5.4.5. Normativas	162
16.5.4.6. Legislación de aplicación	162

16.6. ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	164
16.7. ÍNDICE DE TABLAS	165
16.8. ÍNDICE DE ECUACIONES	167
<u>17. BIBLIOGRAFÍA</u>	<u>168</u>

1. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente estudio es realizar un análisis para la recuperación de la minicentral hidroeléctrica “Las Chozuelas”, en el término municipal de Villanueva del Arzobispo. Se trata de un estudio de viabilidad técnica y económica que servirá para decidir si es posible la rehabilitación y puesta en marcha de dicha central, o por el contrario, es un proyecto inviable. Además, se analizarán diferentes soluciones para poder escoger la solución óptima.

Puesto que los problemas relacionados con el medio ambiente y la carencia de recursos energéticos es un tema que está muy presente en la actualidad, la motivación del proyecto reside en poder promover la industria hidroeléctrica que actualmente está tomando fuerza. La energía hidráulica es un recurso cuya tecnología lleva muchos años en marcha y está muy avanzada. La transformación de energía tiene una eficiencia elevada, y pese a que no pueda utilizarse de manera masiva, ya que la instalación de centrales es complicada y tiene un coste elevado, es una solución muy recomendable para demandas de energías medianas.

2. ALCANCE DEL PROYECTO

El alcance del proyecto contempla el desarrollo de un estudio de viabilidad técnico-financiera para la central minihidráulica de “Las Chozuelas” (Villanueva del Arzobispo).

Durante el estudio y planificación del documento se consideran diversos aspectos como son:

- El análisis del recurso hídrico disponible y el salto del aprovechamiento para determinar el modo de funcionamiento más adecuado, así como el equipamiento de la turbina y su caudal de funcionamiento.
- La evaluación de la producción eléctrica y su rentabilidad económica.
- Selección, sin entrar en detalles específicos, de los tipos de turbina a instalar según las necesidades técnicas de la central.
- Se expondrán, al final del documento, unas conclusiones personales analizando los resultados obtenidos durante el estudio.

3. INTRODUCCIÓN

3.1. Definición de energía hidráulica

La capacidad de transformar o poner en movimiento algo se conoce como energía. Este término también permite mencionar al recurso natural que puede ser explotado industrialmente con la aplicación de tecnología y diversos recursos.

La hidráulica, del latín *hydraulĭcus*, hace referencia a aquello que se mueve por medio de fluidos. El concepto se utiliza, en general, para nombrar al arte de contener, conducir y elevar las aguas. Estas definiciones nos permiten referirnos a la energía hidráulica, el tipo de energía que se produce por el movimiento del agua. También conocida como energía hídrica, se obtiene a partir del aprovechamiento de la energía cinética y potencial de las corrientes, las mareas o los saltos de agua. La energía hidráulica forma parte de las energías renovables (no se agotan con su uso). Cuando su explotación se lleva a cabo de manera directa, sin la construcción de represas o alterar el curso del agua, puede enmarcarse dentro de las energías verdes, ya que su impacto ambiental es casi nulo.

Actualmente, la energía hidráulica está considerada como una de las más rentables que existen en el mercado.



Ilustración 1.-Central hidroeléctrica de Itaipú

El uso de esta energía tiene varios siglos. Los campesinos solían utilizar molinos instalados junto al río para aprovechar la energía hidráulica.

Además de todo lo expuesto tendríamos que establecer que la primera central hidráulica como tal fue la que se puso en marcha en 1880 en la ciudad inglesa de Northumberland. A partir de ella y durante todo el siglo XX se crearon en todo el mundo un amplio número de construcciones de características similares.

3.2. Clasificación de las centrales hidroeléctricas

3.2.1. Según utilización del agua

➤ Centrales de agua fluyente

Llamadas también de agua corriente, o de agua fluyente. Se construyen en los lugares en que la energía hidráulica debe ser utilizada en el instante en que se dispone de ella, para accionar las turbinas hidráulicas. No cuentan con reserva de agua, por lo que el caudal suministrado oscila según las estaciones del año. Su construcción se realiza mediante presas sobre el cauce de los ríos, para mantener un desnivel constante en la corriente de agua.

En la temporada de precipitaciones abundantes (de aguas altas), desarrollan su potencia máxima, y dejan pasar el agua excedente. Durante la época seca (aguas bajas), la potencia disminuye en función del caudal, llegando a ser casi nulo en algunos ríos en la época del estío.



Ilustración 2.-Central de agua fluyente

➤ Centrales de agua embalsada

Se alimenta del agua de grandes lagos o de pantanos artificiales (embalses), conseguidos mediante la construcción de presas.

El embalse es capaz de almacenar los caudales de los ríos afluentes, llegando a elevados porcentajes de captación de agua en ocasiones. Esta agua es utilizada según la demanda, a través de conductos que la encauzan hacia las turbinas.



Ilustración 3.-Central de agua embalsada

➤ Centrales de regulación

Tienen la posibilidad de almacenar volúmenes de agua en el embalse, que representan periodos más o menos prolongados de aportes de caudales medios anuales.

Prestan un gran servicio en situaciones de bajos caudales, ya que el almacenamiento es continuo, regulando de modo conveniente para la producción. Se adaptan bien para cubrir horas punta de consumo.



Ilustración 4.-Presa de regulación

➤ Centrales de bombeo

Se denominan 'de acumulación'. Acumulan caudal mediante bombeo, con lo que su actuación consiste en acumular energía potencial. Pueden ser de dos tipos, de turbina y bomba, o de turbina reversible.

La alimentación del generador que realiza el bombeo desde aguas abajo, se puede realizar desde otra central hidráulica, térmica o nuclear.

No es una solución de alto rendimiento, pero se puede admitir como suficientemente rentable, ya que se compensan las pérdidas de agua o combustible.



Ilustración 5.-Central de bombeo

3.2.2. Según la altura del salto del agua o desnivel existente

➤ Centrales de alta presión

Aquí se incluyen aquellas centrales en las que el salto hidráulico es superior a los 200 metros de altura. Los caudales desalojados son relativamente pequeños, 20 m³/s por máquina.

Situadas en zonas de alta montaña, y aprovechan el agua de torrentes, por medio de conducciones de gran longitud. Utilizan turbinas Pelton y Francis.

➤ Centrales de media presión

Aquellas que poseen saltos hidráulicos de entre 20-200 metros aproximadamente. Utilizan caudales de 200 m³/s por turbina.

En valles de media montaña, dependen de embalses. Las turbinas son Francis y Kaplan, y en ocasiones Pelton para saltos grandes.

➤ Centrales de baja presión

Sus saltos hidráulicos son inferiores a 20 metros. Cada máquina se alimenta de un caudal que puede superar los 300 m³/s. Las turbinas utilizadas son de tipo Francis y especialmente Kaplan.

3.2.3. Según la potencia que desarrollan

➤ Centrales hidroeléctricas de gran potencia

Son las centrales hidroeléctricas que cuentan con más de 10 MW.

➤ Minicentrales hidroeléctricas

Son las centrales hidroeléctricas que cuentan con una potencia menor de 10 MW.

➤ Microcentrales hidroeléctricas

Son las centrales hidroeléctricas que cuentan con una potencia menor de 1 MW.

3.3. Aplicación de las minicentrales hidráulicas

Los sistemas minihidráulicos pueden emplearse en cualquier lugar en el que exista un curso de agua y un cierto desnivel.

Los sistemas que tengan una reducida potencia son los de instalación más sencilla, con un menor impacto ambiental, y sirven principalmente para abastecer a zonas aisladas donde existen dificultades para acceder a la red eléctrica general como, por ejemplo, suministro de pequeñas comunidades locales, pequeñas industrias u hoteles aislados.

Cuando el caudal y el desnivel existente son suficientes para el uso directo de la energía producida, sin necesidad de realizar obras que lo origine de forma artificial, se pueden instalar pequeños grupos compactos turbina–generador, con instalación muy sencilla, que exigen muy poca infraestructura hidráulica.

La energía producida, además de cubrir los consumos eléctricos planteados, se puede aprovechar, con la utilización de resistencias, tanto para calefacción, agua caliente sanitaria o cualquier otro uso, utilizando el excedente energético producido.

El perfeccionamiento, tanto de turbinas y generadores como de sistemas de control y regulación, ha hecho posible que con pequeños caudales e incluso escasos desniveles se pueda producir energía que, convenientemente acumulada, consigue abastecer el consumo energético requerido. Para este tipo de aprovechamiento las turbinas más indicadas son las Pelton, Turgo, Banki y Kaplan. En la mayoría de los casos, estas turbinas son grupos compactos turbina–generador regulados por equipos que controlan la carga de los acumuladores.

Para el uso en lugares aislados se usan picoturbinas, que se construyen igual que las microturbinas, pero con potencia menor a 1MW. Comercialmente se denominan microturbinas a todas ellas sin distinguir entre las de más de o menos potencia. Las picoturbinas permiten emplear la energía hidráulica de torrentes, arroyos y cualquier pequeña corriente de agua, proporcionando electricidad a aplicaciones particulares o autónomas de pequeña potencia, inferiores a 10.000 W. Este tipo de turbinas se utilizan cuando hacen falta solo algunos kilovatios para alimentar una nevera, una radio o la iluminación en una vivienda aislada. En este caso se

puede insertar directamente en el cauce de un pequeño curso de agua una turbina y un alternador estancos y el cable de la energía eléctrica llegue directamente a la vivienda.

Otra posible opción de instalación de estas pequeñas plantas, es mediante el uso de sistemas híbridos (sistema de dos o más formas de generación energética), que aseguran un funcionamiento continuo y que cubre en todo momento las necesidades previstas. Normalmente están constituidos por una fuente de energía convencional y una alternativa, pero también pueden usar dos fuentes alternativas. Estas instalaciones constan de unas baterías de almacenaje y unos rectificadores de potencia para obtener una señal de mayor calidad que se adapte a los estándares.

3.4. Ventajas e inconvenientes de las centrales hidroeléctricas

3.4.1. Ventajas

➤ Energía renovable

La energía hidroeléctrica es renovable. Esto significa que no podemos agotarla. No obstante, existen cada vez menos lugares apropiados para la construcción de centrales hidroeléctricas y aún menos, donde esos proyectos sean realmente rentables.

➤ Energía limpia

La generación de electricidad con centrales hidroeléctricas no es contaminante en sí misma. La única contaminación se da en el proceso mismo de la construcción de las grandes centrales.

➤ De producción estable

Es una fuente de energía muy estable. Hay muy poca fluctuación en términos de producción de las plantas eléctricas, a menos que se produzcan cambios en las necesidades. Se suele usar para garantizar el mínimo de energía demandada. Si hay agua en las presas, se puede generar electricidad.

➤ **Flexible**

Mediante el ajuste del flujo de agua se puede producir más o menos electricidad según demanda. Cuando la demanda es baja, el agua se mantiene en las presas o embalses a espera de que el consumo sea mayor. Es una fuente de energía que se adapta a nuestras necesidades.

➤ **Segura**

Comparada con la energía nuclear o la obtenida con combustibles fósiles, la energía hidroeléctrica es mucho más segura. El único combustible que se usa es el agua.

3.4.2. Inconvenientes

➤ **Consecuencias medioambientales**

La construcción de centrales hidráulicas afecta a la naturaleza, a los flujos naturales del agua, y a la construcción de carreteras y líneas eléctricas.

Las centrales hidroeléctricas afectan a los peces. Sus hábitats están conformados por múltiples factores como nivel de las aguas, velocidad de las mismas, disponibilidad de refugios y acceso al alimento. El drenaje de los ríos aguas abajo de una presa podría ser completamente devastador para las poblaciones piscícolas. Por ello, siempre hay que garantizar un caudal mínimo o caudal ecológico que permita a los peces continuar con sus ciclos biológicos, aunque dependiendo de las especies la construcción de una presa es algo incompatible con su ciclo vital.

➤ **Su puesta en marcha no es sencilla y es cara**

La construcción de una central hidroeléctrica es caro. Aunque por otro lado, una vez en marcha se necesitan pocos trabajadores y los costes de mantenimiento son normalmente bajos. Los proyectos deben ser estudiados minuciosamente para minimizar impactos medioambientales.

➤ **Sequías**

La generación de electricidad y los precios de la energía están directamente afectados por la cantidad de agua embalsada. Las sequías por supuesto podrían afectarlo. En los últimos años,

el clima se está viendo alterado con periodos de sequías más largas de lo normal y han sido numerosos los embalses que han visto sus niveles bajo mínimo.

➤ **Reservas finitas**

Los lugares apropiados para el establecimiento de una central hidroeléctrica rentable están prácticamente agotados, por lo que no es habitual últimamente la puesta en marcha de nuevos complejos.

4. SITUACIÓN ACTUAL DE LA ENERGÍA HIDRÁULICA

4.1. Mundial

La energía hidráulica es una de las energías renovables más utilizada en el mundo, superando otras propuestas desarrolladas en este trabajo, como por ejemplo la energía eólica o la mareomotriz.

China es el mayor productor mundial de energía hidroeléctrica, y representó casi la mitad de la capacidad instalada agregada mundial, con 9,1 GW. Le siguieron Brasil (3,4 GW), India (1,9 GW), Portugal (1,1 GW) y Angola (1,0 GW).

Otros países que recurren a la energía hidroeléctrica los encontramos en Europa, más concretamente en el norte (con Noruega como máximo exponente, que llega a producir 356 TWh, y es prácticamente su única energía renovable). En los últimos años se ha advertido un esfuerzo importante por Francia e Italia para instaurar nuevas centrales.

A pesar de que su uso es importante, aún quedan 2/3 del potencial hidroeléctrico (económicamente viable) por desarrollar, lo que augura a esta energía un futuro más que prometedor. Las principales reservas sin explotar están en América latina, centro de África y Asia. En este último caso cabe señalar la presencia de China, con la reciente construcción de la presa de las Tres Gargantas, un complejo hidroeléctrico que se ha convertido en el mayor del mundo, con una producción de 24.000 MW repartidos entre decenas de turbinas de última generación.

Ranking	País	Capacidad Añadida (MW)	Ranking	País	Capacidad Añadida (MW)
1	China	9120	22	Colombia	119
2	Brasil	3376	23	Francia	112
3	India	1908	24	Nepal	100
4	Portugal	1050	25	Camboya	100
5	Angola	1018	26	Albania	75
6	Turquía	592	27	Argentina	72
7	Irán	520	28	Serbia	68
8	Vietnam	373	29	Liberia	66
9	Rusia	364	30	R. D. del Congo	61
10	Sudán	320	31	Panamá	51
11	Estados Unidos	283	32	Finlandia	38
12	Costa de Marfil	275	33	México	33
13	Suiza	265	34	Reino Unido	32
14	Perú	200	35	Sri Lanka	29
15	Chile	181	36	Belarús	24
16	Laos	166	37	Noruega	20
17	Georgia	163	38	Congo	19
18	Pakistán	157	39	Afganistán	19
19	Zimbawe	152	40	Austria	14
20	Canadá	139	41	Rumania	12
21	Bolivia	120	42	Uganda	12

Ilustración 6.-Ranking mundial de países productores de energía hidroeléctrica (IEA 2017)

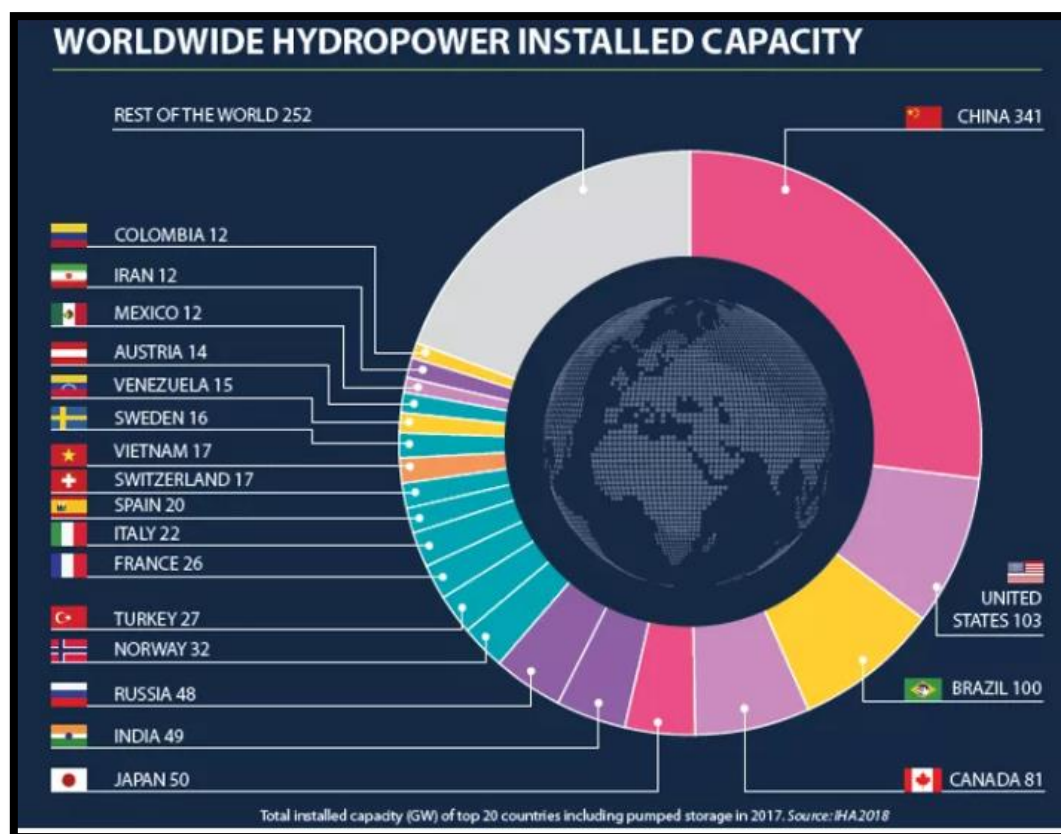


Ilustración 7.-Capacidad instalada mundial de energía hidroeléctrica (IEA 2017)

4.2. En España

España tiene un elevado potencial hidroeléctrico, desarrollado a lo largo de más de un siglo. Como consecuencia, en la actualidad, contamos con un importante y consolidado sistema de generación hidroeléctrica altamente eficiente.

Dentro de las energías renovables que explotamos en nuestro país, la energía hidroeléctrica es la tecnología más consolidada y de mayor grado de madurez, gracias al aprovechamiento de la orografía y a la existencia de un gran número de presas.

En total, en España existe una capacidad total de embalses de 55.000 hm³, de los cuales el 40% de esa capacidad corresponde a embalses hidroeléctricos, una de las proporciones más altas de Europa y del mundo.

Aunque la evolución de la energía hidroeléctrica en España ha sido creciente, en los últimos años ha experimentado una importante disminución en su aportación a la producción total de la electricidad, en favor de otras energías renovables. No obstante, todavía continúa siendo una de las renovables más productivas junto con la energía eólica.

Por ejemplo, en el año 2010, la contribución de la energía hidroeléctrica a la producción eléctrica nacional representó el 14,5%, muy superior a los años anteriores, como resultado de unos recursos hídricos muy por encima de la media histórica de los últimos años. En el futuro se espera que esta tecnología siga creciendo a una media anual de entre 40 a 60 MW, puesto que el potencial hidroeléctrico con posibilidades de ser desarrollado bajo criterios de sostenibilidad, es de más de 1 GW.

Cataluña, Galicia y Castilla y León son las comunidades autónomas que cuentan con la mayor potencia instalada en el sector hidroeléctrico, por ser las zonas con mayores recursos hidroeléctricos dentro de España.



Ilustración 8.-Zonas con mayor concentración de recursos hídricos en España

Poco a poco, el desarrollo tecnológico ha conseguido que la energía minihidráulica presente unos costes muy competitivos dentro del mercado eléctrico, aunque éstos varían según la tipología de la planta y la actuación a realizar.

Se están desarrollando microturbinas hidráulicas con potencias inferiores a los 10 kW, muy útiles para aprovechar la fuerza cinética de los ríos y generar electricidad en zonas aisladas. La turbina produce electricidad directamente en corriente alterna y no necesita caídas de aguas, infraestructuras adicionales ni costes altos de mantenimiento.

Actualmente el desarrollo del sector en España se orienta sobre todo a conseguir una mayor eficiencia, mejorando los rendimientos de las instalaciones en funcionamiento. Las propuestas se dirigen a la rehabilitación, modernización, mejora o ampliación de las centrales actuales.

4.3. En Jaén

Jaén es la provincia andaluza líder en la generación de energía hidráulica, una de las principales fuentes de energía renovable que existen en la actualidad. Según los datos de la Agencia Andaluza para la Energía, Jaén produce un tercio de toda la energía eléctrica

procedente de saltos de agua en la comunidad andaluza, ya que cuenta con una capacidad de 212,22 MW sobre un total de 600 de toda la región. Tras Jaén se sitúa Málaga con 126 MW y a continuación se encuentra la provincia de Granada, con poco más de 95 MW. En total, la provincia de Jaén cuenta con 23 centrales hidroeléctricas en funcionamiento, la mayoría de ellas aprovechando los saltos de agua creados en diferentes embalses repartidos por toda la geografía jiennense. La planta con mayor potencia es la existente en el pantano del Tranco, en la Sierra de Segura, que alcanza una potencia de 39 MW, seguida por la de Miller, el Giribaile, Guadalmena y el Jándula.

La gran importancia de este tipo de energía en Jaén se debe a la provincia de Jaén, en la que existen numerosos ríos y las condiciones favorables para la construcción de presas, en las que normalmente se ubican este tipo de instalaciones para aprovechar la fuerza de los saltos de agua.

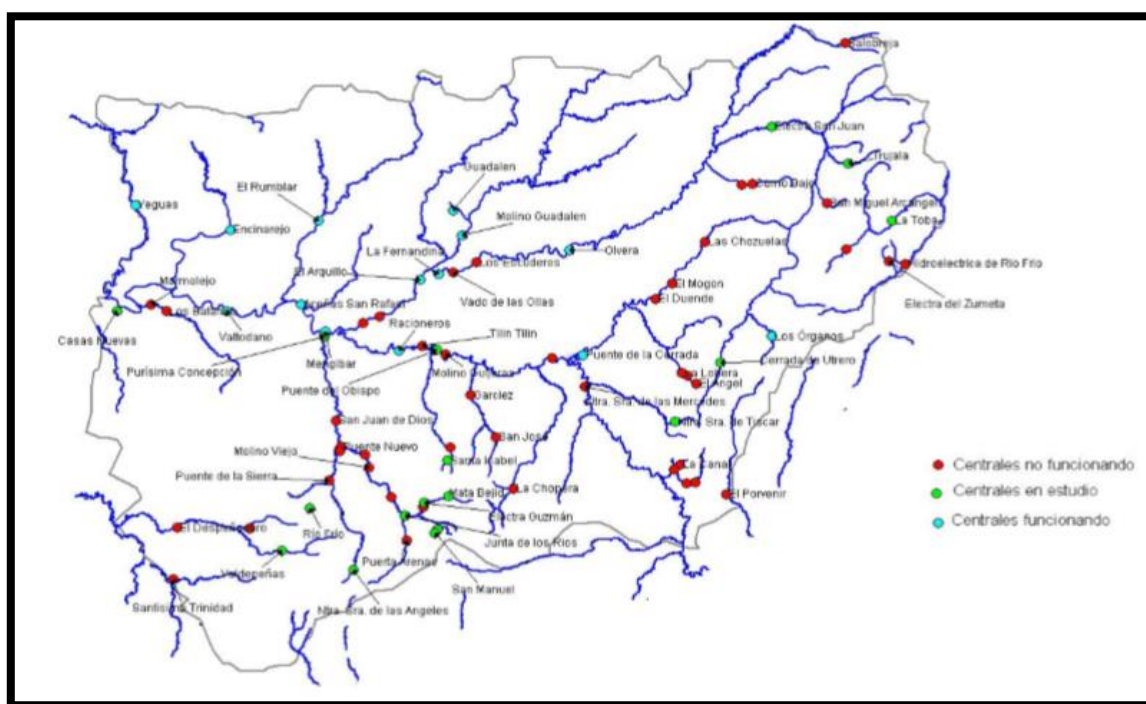


Ilustración 9.-Localización de centrales hidroeléctricas en Jaén

5. ANTECEDENTES

La central hidroeléctrica de “Las Chozuelas”, también denominada “Electra de la Fuensanta”, data del año 1905.

En sus orígenes constaba de dos grupos de turbinas del tipo Francis de eje vertical. Sería en 1912 cuando se efectuó una ampliación, requerida por las exigencias del momento y debido a que las posibilidades energéticas que proporcionaba el río lo permitían. Para ello, se construyó una nueva edificación adjunta a la ya existente, donde se ubicó un nuevo grupo formado por una turbina de mayor potencia de eje vertical y alternador de eje horizontal, elevándose al mismo tiempo la presa con lo cual se aumentó el salto.

En un principio la central fue propiedad de Compañía Electra Ntra. Señora de la Fuensanta; posteriormente de Compañía Mengemor y, por último, de Compañía Sevillana de Electricidad S.A.

La producción era destinada al suministro público a través de una línea de 4 kV que partía directamente de la central y era transformada a 25 kV en Villanueva del Arzobispo para el transporte y abastecimiento de pueblos y aldeas limítrofes.

En 1960, debido al funcionamiento regular de la Central del Tranco de Beas, así como al deterioro sufrido por la misma central, se decidió por parte de la C.S.E. ponerla fuera de servicio.

Según datos obtenidos del Censo de Centrales Generadoras, Líneas de Transporte, Subestaciones y Centros de Consumo de la provincia de Jaén, publicados por la Dirección General de Industria, con fecha 22 de Abril de 1936, la central de Las Chozuelas presentaba estas características:

- Central de agua fluyente
- Caudal Medio: 3000 litros/segundo
- Desnivel medio: 6,25 metros.
- Potencia Nominal: 430 kVA
- Captación de aguas: en el río Guadalquivir
- Longitud del canal: 106 metros

- Dimensiones del canal de derivación: rectangular, abierto. Anchura junto al azud de 4,00 metros Profundidad de 3,00 metros.
- Número de grupos hidráulicos: 3
- Tipo turbinas: Francis de eje vertical
- Potencia Nominal: 72, 72 y 200 kW
- Tensión de transporte: 4000 V
- Frecuencia: 50 Hz
- Tipo: Bifásica
- Líneas de transporte: 1
- Longitud de la línea: 6 Km
- Características de los conductores de la línea: 6 conductores dispuestos en hexágono de 12,5 mm²
- Apoyos: Hierro

6. LOCALIZACIÓN

Se encuentra ubicada en el término municipal de Villanueva del Arzobispo, 20 km aguas abajo del pantano del Tranco, en el margen derecho en el sentido de la corriente y a 4 Km del Santuario de la Fuensanta. El acceso a la central se realiza desde la carretera local JV 7041, que parte de Villanueva del Arzobispo y a 3 km encontramos un desvío a la izquierda que, siguiendo un camino vecinal durante 1 km, conduce a la presa y al edificio propiamente de la central. Se trata de un camino sin asfaltar y con una anchura media de 3 m, terminando en un rellano que facilitará la maniobra de carga y descarga de los vehículos que pudieran acceder a la central.

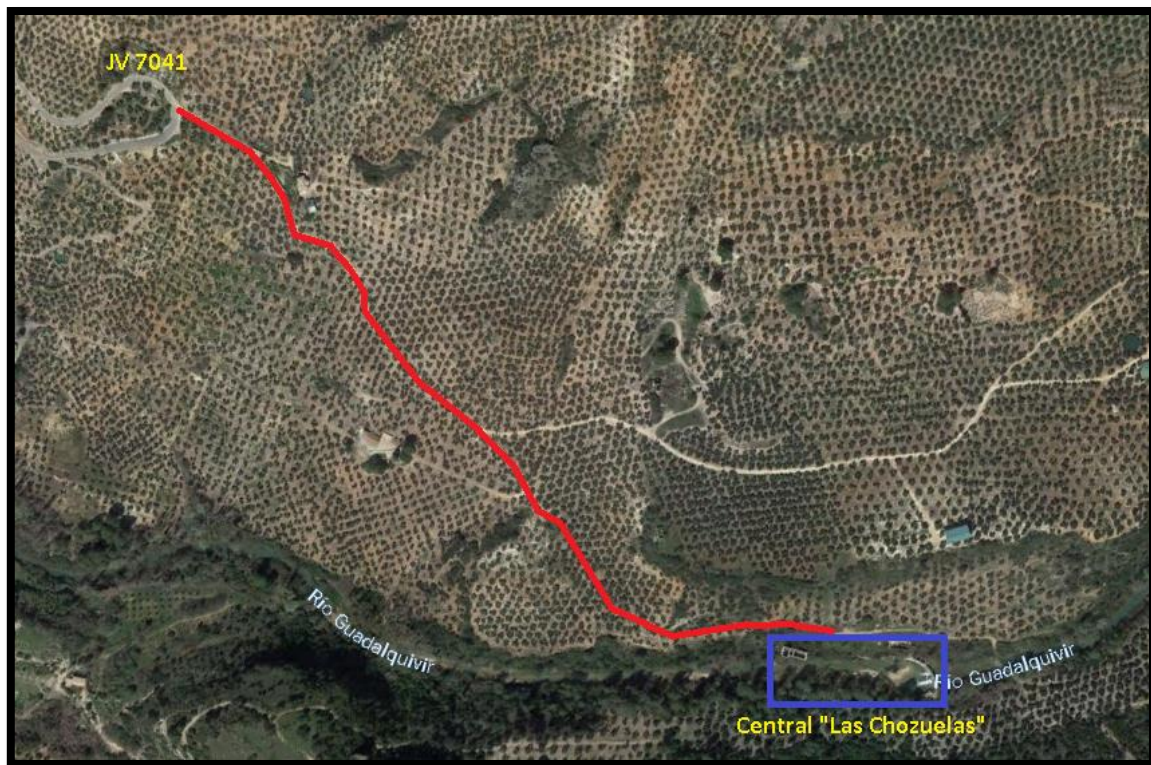


Ilustración 10.- Acceso a la central

Las coordenadas UTM y geográficas del edificio de la central son:

XUTM	YUTM	Latitud	Longitud
503226	4221960	38.145523 °	-2.963164 °

Tabla 1.-Coordenadas edificio de la central

7. ESTADO DE LAS INSTALACIONES

7.1. Azud

Aguas arriba del azud se genera un pequeño embalse que, considerándolo lleno, llegaría a tener una longitud aproximada de 810 m.

Este se encuentra ubicado en una cañada de extremada pendiente y altura a ambos lados de los márgenes.

La presa actual es del tipo gravedad, con vertedero de arco y mampostería hormigonada con pasarela metálica en su coronación, la cual se encuentra en unas condiciones de seguridad

pésimas, faltando en algunos tramos y habiendo sido sustituida por maderos, así como la barandilla que se encuentra en iguales condiciones de precariedad.

La presa, además de presentar el lógico desgaste debido al paso del tiempo y al abandono en que se encuentra, posee algunas pequeñas filtraciones en sus extremos y en la base, pero de pequeña importancia.

La presa posee dos vías de desagüe en su parte central. También posee dos aliviaderos en el margen derecho, uno de fondo y otro de media altura, así como el desagüe para el canal. El túnel de desagüe es de 95 cm. de anchura y de 0,80 metros de altura.

También hay que mencionar que las rejillas y compuertas de estos últimos aliviaderos y del desagüe se encuentran totalmente inservibles. Debido a la falta de operatividad de estos elementos el embalse se considera nulo. Las dimensiones de las compuertas son 3,00 m de altura hasta donde se puede ver (hay fangos) y 2,00 de anchura, con un espesor de 0,40 m.

El irregular choque del agua con la presa aguas abajo denota los desperfectos existentes en la misma.

Las mediciones efectuadas en la presa son:

- | | |
|------------------------------------|-------------|
| • Longitud de curvatura: | 42 metros |
| • Altura de la presa aguas abajo: | 7 metros |
| • Anchura de la pasarela: | 0,70 metros |
| • Altura de pasarela a barandilla: | 0,85 metros |

El acceso al azud se encuentra totalmente bloqueado por la vegetación.



Ilustración 11.-Edificio de la central y azud al fondo

7.2. Toma

Se encuentra al margen derecho del azud. La toma es directa de la presa. Existe a la derecha de ésta un ensanchamiento donde vemos tres compuertas, una de drenaje y dos de entrada al canal.

La reja es inexistente y el estado de las compuertas es bastante malo. Tanto la toma como el canal de conducción se encuentran atorados por el barro y los arrastres procedentes de lluvias y debido al abandono de las instalaciones.

7.3. Canal de derivación

El inicio del canal de derivación se encuentra en el margen derecho de la presa en una meseta desde la cual se accionaban las compuertas, de las cuales dos son las que daban acceso a este canal y la tercera compuerta daba salida desde el embalse mediante un túnel de desagüe.

El canal consta de un muro paralelo al cauce del río de mampostería hormigonada, siendo su sección del tipo rectangular. Posee una compuerta por la que accede nuevamente el agua del canal al cauce del río aguas abajo. Su dimensión y emplazamiento es la siguiente:

- Anchura de la compuerta 3,0 m
- Distancia al origen 60,0 m

Dicha compuerta se encuentra totalmente inservible. Así mismo el canal se encuentra totalmente obstruido por los sedimentos, arrastres y desprendimientos producidos por la pendiente del margen donde se encuentra ubicado, además de invadido por la vegetación.

El rebosadero de la presa discurre paralelamente al canal de conducción, siendo sus características:

- Distancia al canal de conducción 0,7 m
- Longitud 9,0 m
- Anchura 0,5 m

Las características del canal de conducción son:

- Distancia hasta la central 99,5 m
- Anchura 4,0 m
- Profundidad 3,0 m
- Grosor del muro 0,5 m
- Anchura de compuertas de origen 2,0 m
- Separación entre compuertas 0,8 m
- Anchura compuerta túnel 1,1 m

El canal necesita limpieza y reparación de coronación de muros y requiere ser ampliado para derivar el caudal propuesto que ahora es de $5,1+2,8 \text{ m}^3$, frente a los 3000 litros/s para los que fue diseñado.



Ilustración 12.-Canal

7.4. Cámara de carga

La cámara de carga es de mampostería y la encontramos como un ensanchamiento del canal de dimensiones:

- | | |
|---------------|---------|
| • Anchura | 17,00 m |
| • Altura | 2,50 m |
| • Profundidad | 4,50 m |

Se encuentra obstruida por la vegetación y los sedimentos, teniendo una fácil recuperación.

Previsiblemente existirían tres compuertas de madera de entrada a las turbinas, pero que se encuentran totalmente inservibles.



Ilustración 13.-Cámara de carga

7.5. Tubería forzada

No existe tubería forzada ya que la entrada a las turbinas es toma directa de la cámara de carga.

7.6. Edificio de la central

El edificio que albergaba la central está soportado mediante muros de carga con mampostería reforzada y decorada en esquinas y huecos con fábrica de ladrillo macizo a cara vista. Está rematada en aleros mediante fábrica de ladrillo en forma de pico de gorrión.

Se encuentra en total abandono y bastante deteriorado por el paso del tiempo, aunque debemos indicar que los elementos estructurales están en un estado aceptable de conservación.

. El edificio consta de una habitación de planta rectangular donde estaban ubicados dos grupos alternador-excitatriz dispuestos simétricamente. En la actualidad dicha instalación es totalmente inexistente, así como tampoco existen los elementos propios de cualquier central, tales como elementos de mando, equipos de medida, transformadores de potencia etc.

Al lado de esta habitación principal hay otra más pequeña en la que se ubicaba el transformador elevador de potencia, el cual no existe, así como algunos elementos que demuestran la existencia de un embarrado en tiempos pasados.

A continuación existe una tercera habitación más amplia que las descritas anteriormente, en la cual iba emplazado un tercer grupo alternador-excitatriz. En dicho habitáculo no existe, al igual que en los anteriores, absolutamente nada. Se observa la existencia de una regla vertical dispuesta sobre la pared para medir el nivel del agua a través de un flotador.

Las dimensiones del edificio actualmente son las siguientes:

Habitación nº 1

- Largo 12,0 m
- Ancho 8,4 m
- Distancia entre ejes de turbinas 4,4 m

Habitación nº 2

- Largo 3,3 m
- Ancho 8,4 m

Habitación nº 3

- Largo 6,4 m
- Ancho 8,6 m

Hay que indicar que la zona donde se alojaban las turbinas se encuentra en un estado bastante aceptable, si bien es cierto que de los equipos no queda absolutamente nada. En esta zona aparecen tres entradas de acceso del agua, las cuales se encuentran en condiciones aceptables.

La restitución del agua al río se realiza a través de tres salidas en dirección normal al cauce del río. Estas salidas se encuentran en buenas condiciones así como los espigones de separación de las mismas.



Ilustración 14.-Edificio de la central

7.7. Equipamiento electromecánico

No existe equipo electromecánico alguno. Los equipos eran turbinas Francis de eje vertical, reguladas por servomotores de acoplamiento mediante corona y pistón. Se deberán de instalar los nuevos grupos turbina-alternador, dotados de todos los equipos eléctricos, mecánicos y electrónicos para su automatización y adecuación a la tensión de la red, que encontramos en las inmediaciones a menos de 100 metros.

7.8. Línea eléctrica

Existe una red eléctrica aérea de M.T. a unos 100 metros de la central, a 20 kV.

Es necesario instalar para cada grupo las celdas de MT, además de los siguientes elementos:

- Celdas de MT.
- Protecciones de red.
- Transformador de potencia.
- Cuadro de medida y facturación.
- Línea de conexión de celdas MT a transformador de potencia.

7.9. Accesos

El camino de acceso es de tierra. No dispone de cunetas ni limitación de tonelaje al no existir puentes ni ningún otro elemento de paso. En los últimos metros antes de llegar al edificio existe una pendiente del 15%.

El camino se encuentra en un estado aceptable, necesitando solamente labores de limpieza.

8. ESTUDIO HIDROLÓGICO

8.1. Procedimiento

Para llevar a cabo de forma correcta el proyecto de un aprovechamiento es fundamental conocer el régimen de caudales del río en la zona próxima a la toma de agua, para calcular el caudal de diseño adecuado y definir el equipamiento a instalar, de manera que la energía producida sea la máxima posible en función de la hidrología. Las estaciones de aforo son las responsables de realizar esta medición y registro de los caudales instantáneos que circulan por el tramo del río donde están ubicadas. A partir de esta recopilación se determinan los caudales máximos, medios y mínimos diarios correspondientes a un gran número de años, con los que se elaboran series temporales agrupadas por años hidrológicos.

La obtención de estos datos de caudales de las estaciones de aforo puede hacerse a través de los Organismos de cuenca o en el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX), organismo autónomo adscrito orgánicamente al Ministerio de Fomento y funcionalmente a los Ministerios de Fomento y Medio Ambiente. En España hay una amplia red de estaciones de aforo, que nos suministran datos sobre los caudales de un gran número de ríos durante un significativo número de años.

El primer paso de un estudio hidrológico es realizar la recopilación de las series hidrológicas, en función de la ubicación del futuro aprovechamiento, de las estaciones de aforo existentes en la zona de implantación de la central, con los datos de caudales medios diarios.

Sin embargo, hay ocasiones en las que no existe ninguna estación de aforo en la cuenca, o próxima a la zona en la que se va a situar el aprovechamiento, o se ubica en zonas pequeñas

o aisladas en las que los datos hidrológicos son escasos, y, además, en este tipo de proyectos, muchas veces se necesitan datos de cuencas pequeñas, donde la información existente es aún menor. Por lo tanto, cuando hay registros pluviométricos, pero no hidrológicos, si no existen series fiables de caudales para el tramo escogido, o cuando no exista información en esa cuenca, pero si en una estación cercana, se tienen que recurrir a la hidrología, que recopila y analiza las series de datos pluviométricos existentes, permitiendo obtener los caudales máximos, medios y mínimos utilizando hidrogramas, proporcionados por simulaciones hidrológicas, en función de las características fisiográficas de la cuenca de captación, la intensidad de las precipitaciones y los valores de evapo-transpiración.

Esta información se tiene que corregir, en el caso de que existan períodos en los que falten datos o en el caso de que no exista ningún registro de aportaciones, aplicando métodos de correlación de cuencas, para lo que hay que determinar anteriormente las características físicas de la cuenca a estudiar, principalmente la superficie y los índices que definen la forma y el relieve de esa superficie. A continuación, se relacionan las aportaciones de ambas cuencas en función de las precipitaciones, superficies y coeficientes de escorrentía, teniendo en cuenta los índices de compacidad y de pendiente. Con esta relación se obtiene un factor corrector que permite obtener las aportaciones y caudales de la cuenca estudiada en función de los datos de una cuenca semejante.

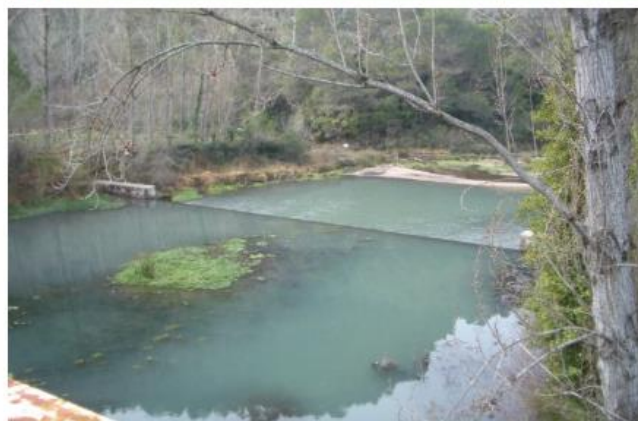
Estos datos, además, conviene completarlos con medidas directas del caudal en una sección del río a lo largo de al menos un año, siguiendo uno o varios métodos, como puede ser mediante la medida de la sección transversal y de la velocidad media con un molinete, medida directa del caudal por la dilución de un sólido en la corriente, mediante un aliviadero o por medio de la pendiente de la lámina de agua utilizando las fórmulas pertinentes.

8.2. Análisis de caudales

Para el análisis de caudales se ha considerado un intervalo de tiempo que abarca desde Octubre de 1983 hasta Septiembre de 2014, ambos inclusive (no hay datos de caudales para los años 1995-1996, 1996-1997 y 2009-2010). Para dicho intervalo de tiempo se han utilizado los datos de caudales medios diarios facilitados por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente de la estación de aforo más cercana a la central en estudio, siendo esta la estación de aforo de Guadalquivir en Arroyo María (código 5001).

C.H. GUADALQUIVIR**5001 Arroyo María**

Identificación							
Estado	Alta	Inicio	1931	Cota (m)	538		
Cód. ROEA	5001	Cód. SAIH	A40	Cód. SAICA			
Cód. DMA	-						
Cód. masa de agua	ES050MSPF011100104						
UTM X	514.369	Y	4.225.694	Huso	30	Datum	ETRS89
Río	Guadalquivir						
Cuenca receptora (km2)	583						
Sistema de explotación	Regulación General						
T. Municipal	Villanueva del Arzobispo						
Provincia	Jaén						
Hoja 1:50.000	Orcera (887)						

Fotografía*Ilustración 15.-Datos estación de aforo*

Estaciones de aforo en ríos	
Estación	5001 RIO GUADALQUIVIR EN ARROYO MARIA
Estado	ALTA
RIO	GUADALQUIVIR
Superficie aguas arriba (km2)	583
Superficie del tramo del río (km2)	54.970
Altitud (m)	538
Altitud máxima (m)	2.105
UTM X H30 ETRS89	514.369
UTM Y H30 ETRS89	4.225.694
Hoja 1:50.000	ORCERA
Confed. Hidrográfica	GUADALQUIVIR
Municipio	VILLANUEVA DEL ARZOBISPO
Provincia	JAÉN
Autonomía	ANDALUCÍA
Observaciones	MAXIMOS DE 2000-01 A 2004-05 Y DATOS DE 2012-13 Y 2013-14 PENDIENTES DE REVISION

Ilustración 16.-Datos estación de aforo

La tabla de caudales medios diarios se encuentra en el apartado de Anexos.

A continuación se muestran los caudales medios anuales:

Promedio de caudales ordenados por año	
Año	Caudal
1983-1984	3,804
1984-1985	3,997
1985-1986	8,267
1986-1987	5,972
1987-1988	2,847
1988-1989	2,635
1989-1990	2,160
1990-1991	2,403
1991-1992	3,069
1992-1993	1,260
1993-1994	3,789
1994-1995	1,192
1997-1998	7,869
1998-1999	8,036
1999-2000	3,485
2000-2001	3,756
2001-2002	5,143
2002-2003	3,913
2003-2004	3,478
2004-2005	5,546
2005-2006	5,044
2006-2007	9,040
2007-2008	4,226
2008-2009	4,236
2010-2011	9,223
2011-2012	6,470
2012-2013	7,103
2013-2014	7,249

Tabla 2.-Caudales promedio ordenados por año

Promedio de caudales ordenados de menor a mayor	
Año	Caudal
1994-1995	1,19235616
1992-1993	1,25964384
1989-1990	2,16013699
1990-1991	2,40278638
1988-1989	2,63452055
1987-1988	2,84715847
1991-1992	3,06945355
2003-2004	3,47765027
1999-2000	3,48472678
2000-2001	3,75624658
1993-1994	3,78882143
1983-1984	3,80398907
2002-2003	3,91252055
1984-1985	3,99671233
2007-2008	4,22635514
2008-2009	4,23572603
2005-2006	5,044
2001-2002	5,14326027
2004-2005	5,546
1986-1987	5,97191781
2011-2012	6,4704918
2012-2013	7,10267045
2013-2014	7,24874269
1997-1998	7,86871233
1998-1999	8,03550685
1985-1986	8,26687671
2006-2007	9,04028571
2010-2011	9,22293151

Tabla 3.-Caudales promedio ordenados de menor a mayor

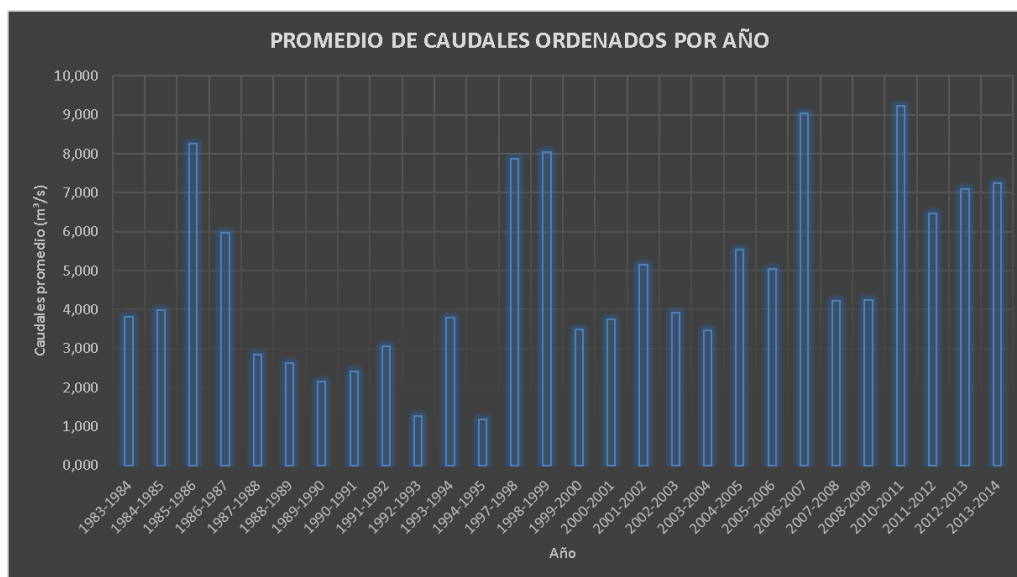


Ilustración 17.-Caudales promedio ordenados por año

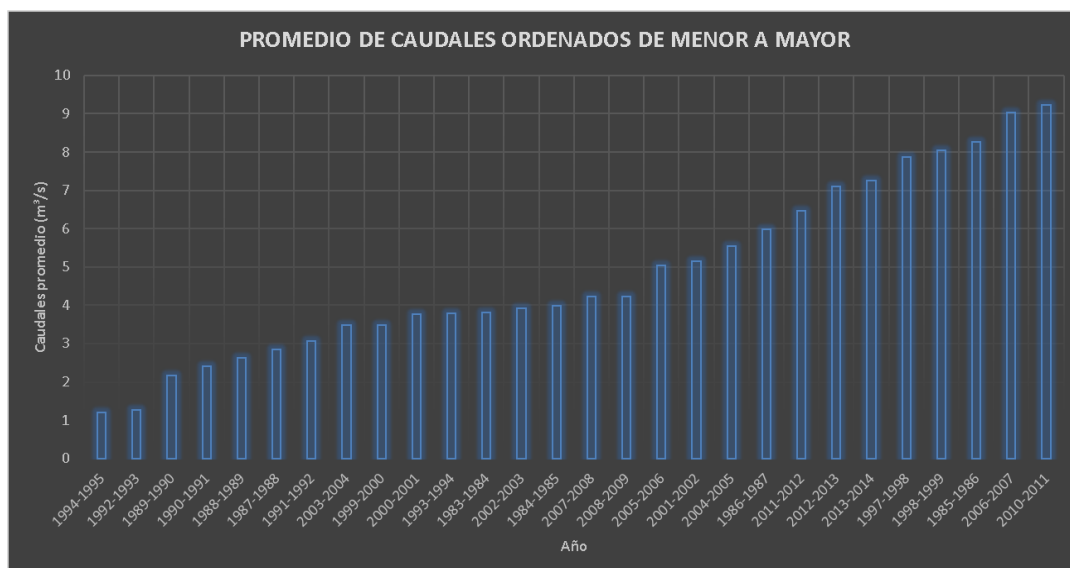


Ilustración 18.-Caudales promedio ordenados de menor a mayor

Realizando la mediana al conjunto de caudales promedio obtenemos el año base de estudio. En nuestro caso es:

Mediana		Año Base	Caudal
4,111533734		1984-1985	3,99671233

Hay que mencionar que el año base podría ser tanto 1984-1985 como 2007-2008, pero hemos elegido 1984-1985 ya que 2007-2008 tiene algunos días con datos de caudales medios diarios incompletos.

Una vez determinado el año base se procede a realizar un hidrograma con los caudales diarios de dicho año (la tabla de caudales diarios del año base se encuentra en el apartado de Anexos).

A continuación se muestra la gráfica del hidrograma, la cual se emplea para comparar los caudales pico existentes a lo largo del año base:

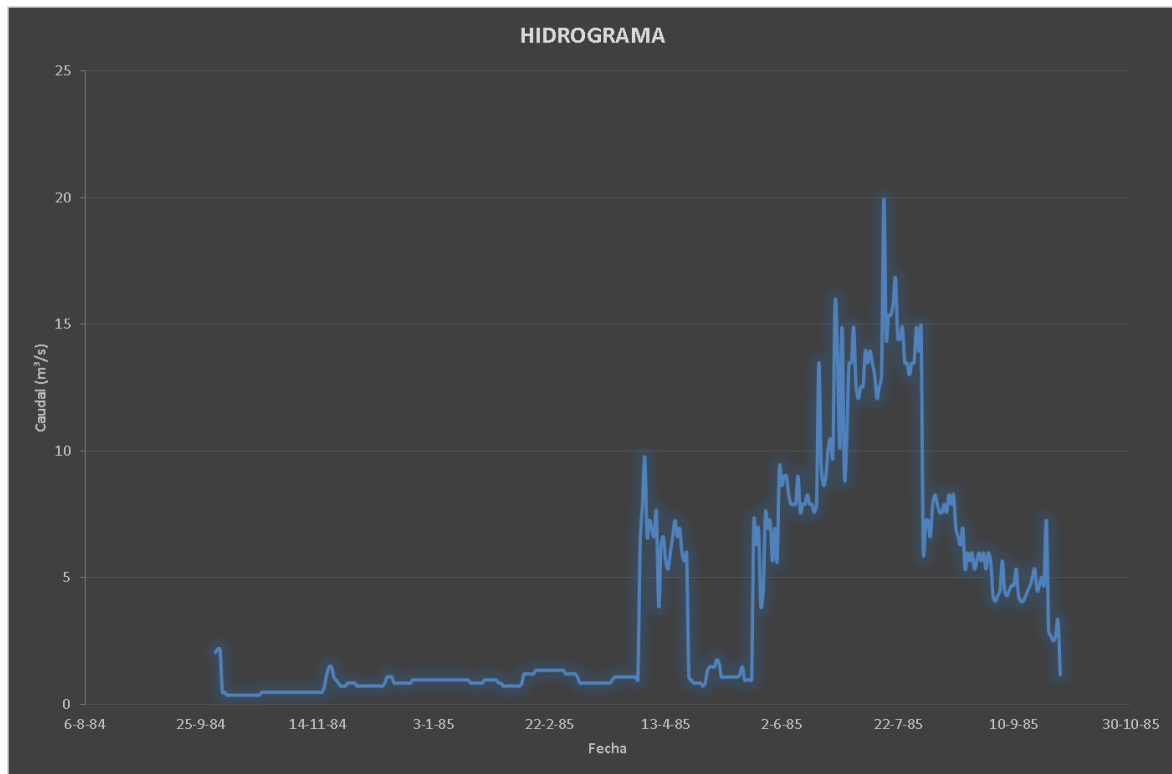


Ilustración 19.-Hidrograma año base

Por último, para determinar los caudales de equipamiento de las turbinas, necesitamos calcular la Curva de Caudales Clasificados, en la que se representan los 365 caudales del año ordenados de mayor a menor y gracias a la cual podemos conocer el número de días al año que el río supera (o no alcanza) un caudal determinado. En esta curva es necesario descontar el caudal ecológico (caudal mínimo que debe circular por el río durante todo el año). En nuestro caso, el organismo de cuenca ha establecido un caudal ecológico del 15%.

El caudal de equipamiento suele fluctuar entre el Q80 y el Q100, que son los caudales existentes durante 80 y 100 días del año base respectivamente. Realizadas las simulaciones, hemos considerado el caudal de equipamiento como el Q100, ya que es el que nos proporciona una mayor energía generada.

Caudal	Caudal disponible (restando el caudal ecológico)	Días que se supera el caudal
0,05	0,0425	365
0,1	0,085	365
0,15	0,1275	365
0,2	0,17	365
0,25	0,2125	365
0,3	0,255	365
0,35	0,2975	365
0,4	0,34	350
0,45	0,3825	350
0,5	0,425	321
0,55	0,4675	321
0,6	0,51	321
0,65	0,5525	321
0,7	0,595	321
0,75	0,6375	296
0,8	0,68	296
0,85	0,7225	254
0,9	0,765	254
0,95	0,8075	254
1	0,85	215
1,05	0,8925	215
1,1	0,935	191
1,15	0,9775	191
1,2	1,02	178
1,25	1,0625	178
1,3	1,105	178
1,35	1,1475	164
1,4	1,19	164
1,45	1,2325	164
1,5	1,275	158
1,55	1,3175	158
1,6	1,36	158
1,65	1,4025	157
1,7	1,445	157
1,75	1,4875	157
1,8	1,53	156
1,85	1,5725	156
1,9	1,615	156
1,95	1,6575	156
2	1,7	156
2,5	2,125	152
3	2,55	149

3,5	2,975	148
4	3,4	146
4,5	3,825	132
5	4,25	127
5,5	4,675	119
6	5,1	101
6,5	5,525	97
7	5,95	83
7,5	6,375	76
8	6,8	56
8,5	7,225	51
9	7,65	49
9,5	8,075	42
10	8,5	40
10,5	8,925	36
11	9,35	36
11,5	9,775	36
12	10,2	36
12,5	10,625	34
13	11,05	30
13,5	11,475	18
14	11,9	14
14,5	12,325	11
15	12,75	6
15,5	13,175	4
16	13,6	2
16,5	14,025	2
17	14,45	1
17,5	14,875	1
18	15,3	1
18,5	15,725	1
19	16,15	1
19,5	16,575	1
20	17	0

Tabla 4.-Caudales disponibles y días que se supera el caudal

Una vez restado el caudal ecológico y conociendo el número de días en los que se supera el caudal disponible podemos elaborar nuestra Curva de Caudales Clasificados:

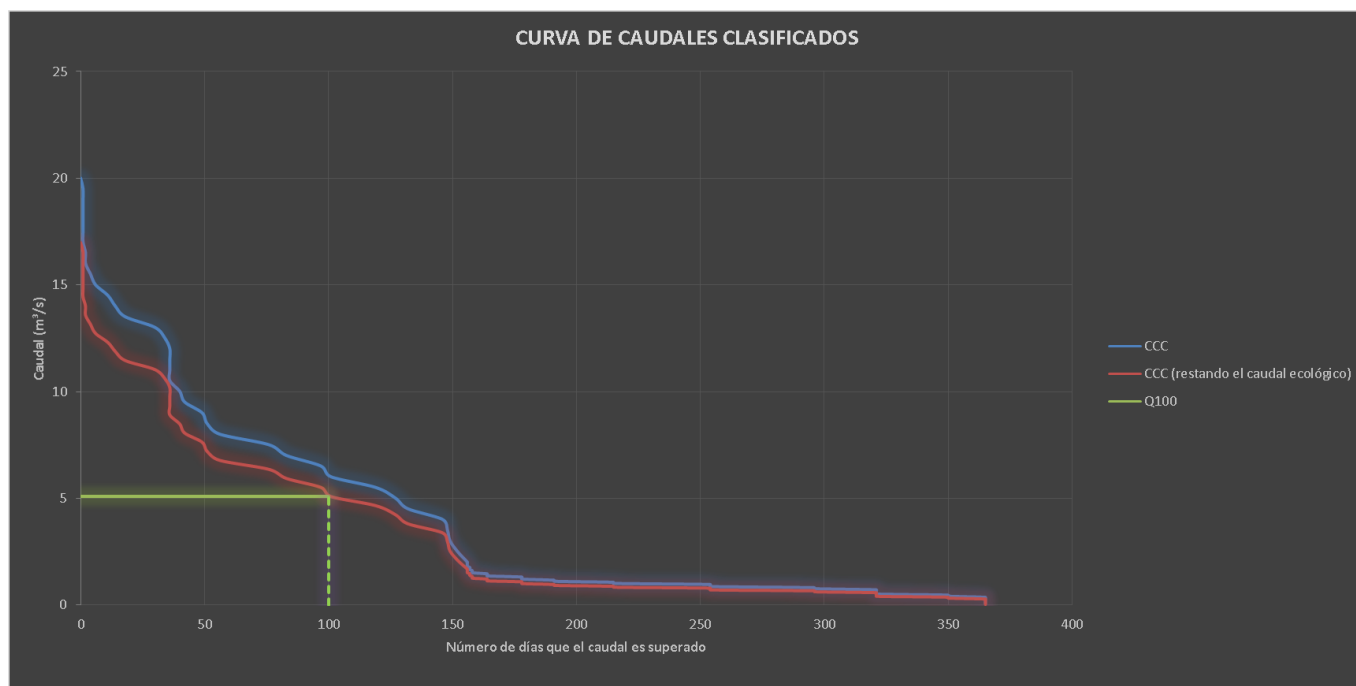


Ilustración 20.-Curva de caudales clasificados

Como se observa en la CCC, el caudal de equipamiento sería:

Qd1	5,1 m³/s
------------	-----------------

Tabla 5.-Caudal de diseño del Grupo 1

Al realizar el estudio se ha considerado apropiado disponer de un segundo grupo generador para los meses en los que el caudal circulante por el río es demasiado pequeño como para ser turbinado por el primer grupo (Noviembre, Diciembre, Enero, Febrero y Marzo). Además, este nuevo grupo también se utilizará para turbinar el caudal excedente del primer grupo el resto de meses del año.

A la hora de determinar el caudal de equipamiento del segundo grupo se ha empleado un método iterativo. Se ha comenzado con un caudal similar al del primer grupo (5,1 m³/s) y se ha ido disminuyendo progresivamente hasta obtener un caudal para el cual la energía generada sea la máxima (esto se verá más adelante en el apartado de Potencia y Energía).

Realizadas las comprobaciones pertinentes con los distintos valores de caudal hemos obtenido el siguiente caudal de equipamiento para el segundo grupo generador:

Qd2	2,8 m³/s
------------	----------------------------

Tabla 6.-Caudal de diseño del Grupo 2

9. CÁLCULOS HIDRÁULICOS

9.1. Salto estático utilizado

El salto es la diferencia de nivel entre la lámina de agua en la toma y el punto del río en el que se restituye el agua turbinada. En realidad, esta definición corresponde a lo que se denomina salto bruto (H_b). Además del salto bruto, se manejan otros dos conceptos de salto, el salto útil (H_u) y el salto neto (H_n). La siguiente imagen ilustra estos conceptos:

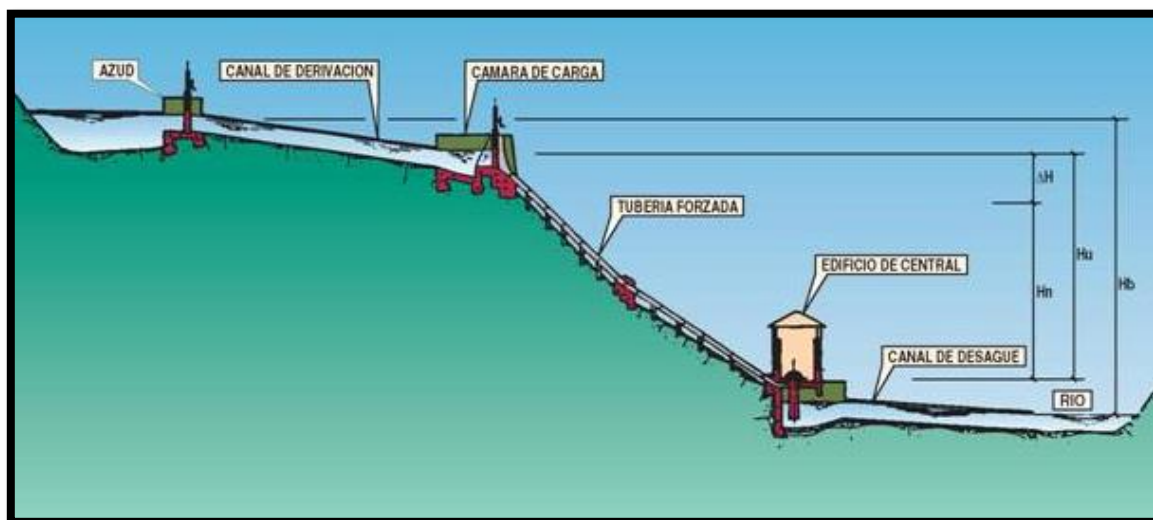


Ilustración 21.-Esquema de un salto de agua

- **Salto bruto (H_b):** Diferencia de altura entre la lámina de agua en la toma y el nivel del río en el punto de descarga del agua turbinada.
- **Salto útil (H_u):** Diferencia entre el nivel de la lámina de agua en la cámara de carga y el nivel de desagüe de la turbina.

- **Salto neto (Hn):** Es el resultado de restar al salto útil (Hu) las pérdidas de carga originadas por el paso del agua a través de la embocadura de la cámara de carga y de la tubería forzada y sus accesorios.

9.1.1. Salto bruto

El salto bruto puede estimarse en primera instancia a partir de un plano topográfico. Sin embargo, una determinación más exacta requiere un levantamiento taquimétrico. En nuestro caso, según los datos del Censo de Centrales Generadoras, Líneas de Transporte, Subestaciones y Centros de Consumo de la provincia de Jaén, el salto bruto de la central en estudio es de:

Salto bruto	6,25 m
--------------------	--------

Tabla 7.-Salto bruto

9.1.2. Pérdidas de carga

La pérdida de carga en una tubería o canalización es la pérdida de presión que se produce en un fluido debido a la fricción de las partículas del fluido entre sí y contra las paredes de la canalización que las conduce. Las pérdidas pueden ser continuas, a lo largo de conductos regulares, o localizadas, debido a circunstancias particulares.

En nuestro caso, los elementos que causan pérdidas de carga son el canal de derivación, las rejas de sólidos y las compuertas.

A continuación se muestran las pérdidas de carga obtenidas para cada elemento.

9.1.2.1. Pérdidas de carga en el canal

La fórmula para calcular las pérdidas de carga en canales abiertos es la siguiente:

$$S = \left(Q \cdot n \cdot \frac{P^{2/3}}{A^{5/3}} \right)^2$$

$$h_{CA} = S \cdot L$$

Ecuación 1.-Pérdidas de carga en canales abiertos

Donde:

- A = Área (m²)
- n = Coeficiente de Manning
- P = Perímetro mojado (m)
- S = Gradiente hidráulico (Pérdida de carga/ud. longitud)
- h_{CA} = Pérdida de carga (m)

El coeficiente de Manning lo obtenemos de la siguiente tabla:

Revestimiento del canal		Mínimo	Normal	Máximo
a. Acero liso	Sin pintar	0,011	0,012	0,014
	Pintado	0,012	0,013	0,017
b. Cemento	Limpio en la superficie	0,010	0,011	0,013
	Con mortero	0,011	0,013	0,015
c. Madera	Cepillada sin tratar	0,011	0,012	0,014
	Cepillada creosotada	0,011	0,012	0,015
	Planchas con listones	0,012	0,015	0,018
d. Hormigón	Terminado con lechada	0,013	0,015	0,016
	Sin Terminar	0,014	0,017	0,020
	Gunitado	0,016	0,019	0,023
e. Mampostería	Piedra partida cementada	0,017	0,025	0,030
	Piedra partida suelta	0,023	0,032	0,035
	Fondo cemento, lados rip rap	0,020	0,030	0,035
f. De tierra recto y uniforme	Limpio, terminado recientemente	0,016	0,018	0,020
	Limpio con cierto uso	0,018	0,022	0,025
	Con musgo corto, poca hierba	0,022	0,027	0,033

Ilustración 22.-Coeficiente de rugosidad n de Manning

Se ha supuesto que el canal se encuentra a la mitad de su capacidad.

Las pérdidas de carga del canal son las siguientes:

Pérdidas de carga en el canal	Longitud del canal (m)	106
	Coeficiente de Manning	0,013
	Q diseño (Grupo 1 + Grupo 2) (m³/s)	7,9
	Área (m²)	12
	Perímetro mojado (m)	7
	S	3,56999E-05
	Pérdidas de carga (m)	0,003784193

Tabla 8.-Pérdidas de carga en el canal

9.1.2.2. Pérdidas de carga en la reja

Se ha considerado apropiado el uso de dos rejás: una reja de gruesos al principio del canal y una reja de finos al final de este, antes de la entrada a la toma de las turbinas.

Para calcular las pérdidas de carga en las rejás se utiliza la ecuación de Kirchner:

$$h_r = K \cdot \left(\frac{e}{b}\right)^{\frac{4}{3}} \cdot \left(\frac{U^2}{2g}\right) \cdot \text{sen}\alpha$$

Ecuación 2.-Ecuación de Kirchner

Siendo:

- h_r = Pérdida de carga (m)
- K = Coeficiente de forma de los barrotes
- e =Espesor de los barrotes (m)
- b = Luz entre barrotes (m)
- U = Velocidad de los filetes líquidos antes de la reja (m/s)
- g = Aceleración de la gravedad
- α = Ángulo que la reja forma con el plano horizontal

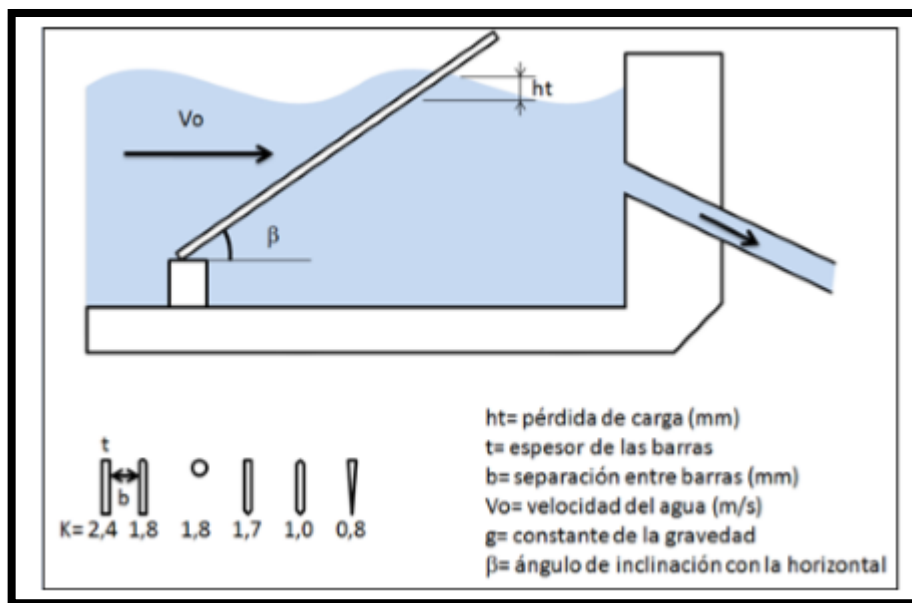


Ilustración 23.-Esquema de pérdidas de carga en la reja

Hay que mencionar que los datos utilizados de espesor de las barras, separación entre las barras y ángulo de inclinación son meramente orientativos, pudiéndose modificar ligeramente en la práctica sin que las pérdidas de carga sufran una variación considerable.

Las pérdidas de carga calculadas para la reja de gruesos y la reja de finos son las siguientes:

Pérdidas de carga en la reja de gruesos	Velocidad del agua (m/s)	0,658333333
	Coeficiente K	2,4
	Espesor de las barras (m)	0,025
	Separación entre las barras (m)	0,1
	Ángulo de inclinación en grados	60
	Ángulo de inclinación en radianes	1,046666667
	Pérdidas de carga (m)	0,007235985

Tabla 9.-Pérdidas de carga en la reja de gruesos

Pérdidas de carga en la reja de finos	Velocidad del agua (m/s)	0,658333333
	Coeficiente K	2,4
	Espesor de las barras (m)	0,01
	Separación entre las barras (m)	0,02
	Ángulo de inclinación en grados	60
	Ángulo de inclinación en radianes	1,046666667
	Pérdidas de carga (m)	0,018233539

Tabla 10.-Pérdidas de carga en la reja de finos

9.1.2.3. Pérdidas de carga en la compuerta

Las pérdidas de carga originadas en la compuerta se calculan con la siguiente fórmula:

$$h_c = \frac{\frac{d}{D} \cdot v^2}{2g}$$

Ecuación 3.-Pérdidas de carga en la compuerta

Siendo:

- d = Apertura de la compuerta (m)
- D = Altura de la compuerta (m)
- v = Velocidad del agua (m/s)
- g = Aceleración de la gravedad

A la hora de calcular las pérdidas de carga en la compuerta se ha supuesto que esta se encuentra totalmente abierta. A continuación se muestran las pérdidas de carga calculadas:

Pérdidas de carga en la compuerta	Altura de la compuerta (m)	3
	Apertura de la compuerta (m)	3
	Velocidad del agua (m/s)	0,658333333
	Pérdidas de carga en la compuerta (m)	0,022112387

Tabla 11.-Pérdidas de carga en la compuerta

Estas son las pérdidas de carga de una compuerta. A la hora de calcular las pérdidas de carga totales hay que tener en cuenta que hay una compuerta a la entrada del canal y una compuerta en la entrada de cada grupo hidráulico (en total 3 compuertas).

9.1.2.4. Pérdidas de carga totales

Sumando las pérdidas de carga de cada elemento calculadas anteriormente obtenemos las pérdidas de carga totales de nuestra central:

Pérdidas de carga en el canal	0,00378419 m
Pérdidas de carga en la reja de gruesos	0,00723598 m
Pérdidas de carga en la reja de finos	0,01823354 m
Pérdidas de carga en la compuerta	0,02211239 m
Pérdidas de carga totales	0,095590877 m

Tabla 12.-Pérdidas de carga totales

9.1.3. Salto neto

Como se ha mencionado anteriormente, el salto neto es el resultado de restarle las pérdidas de carga totales al salto bruto:

Salto neto	6,15440912 m
-------------------	---------------------

Tabla 13.-Salto neto

9.2. Elección del tipo de turbina

Las turbinas hidráulicas son aquéllas cuyo fluido de trabajo no sufre un cambio de densidad considerable a través de su paso por el rodete.

Existen dos tipos de turbinas hidráulicas:

- **Turbinas de acción:** Son aquellas en las que el fluido no sufre ningún cambio de presión a través de su paso por el rodete. La presión que el fluido tiene a la entrada en la turbina se reduce hasta la presión atmosférica en la corona directriz, manteniéndose constante en todo el rodete. Su principal característica es que carecen de tubería de aspiración. La principal turbina de acción es la Turbina Pelton, cuyo flujo es tangencial. Se caracterizan por tener un número específico de revoluciones bajo ($ns \leq 30$). El distribuidor en estas turbinas se denomina inyector.
- **Turbinas de reacción:** Son aquellas en las que el fluido sufre un cambio de presión en su paso por el rodete. El fluido entra en el rodete con una presión superior a la atmosférica y a la salida de éste presenta una depresión. Se caracterizan por presentar una tubería de aspiración, la cual une la salida del rodete con la zona de descarga de fluido. El empleo de álabes orientables permite obtener rendimientos hidráulicos mayores.

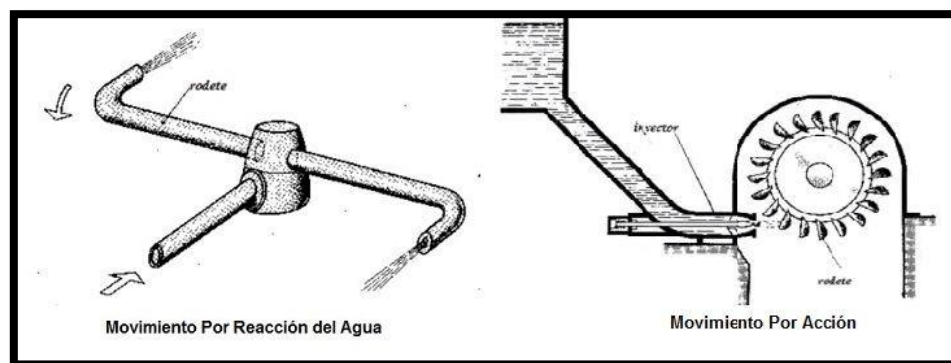


Ilustración 24.-Esquema de movimiento por acción y reacción

Para determinar el tipo de turbina a instalar en la central en estudio se han utilizado dos criterios de selección:

- Criterio de selección del tipo de turbina según ábaco
- Criterio de selección del tipo de turbina según la velocidad específica

9.2.1. Criterio de selección del tipo de turbina según ábaco

Este criterio se suele utilizar para preseleccionar el tipo de turbina a instalar. Para ello se utilizan ábacos, elaborados por los fabricantes de turbinas, en los que podemos determinar gráficamente el tipo de turbina necesaria en función del salto neto y del caudal de diseño.

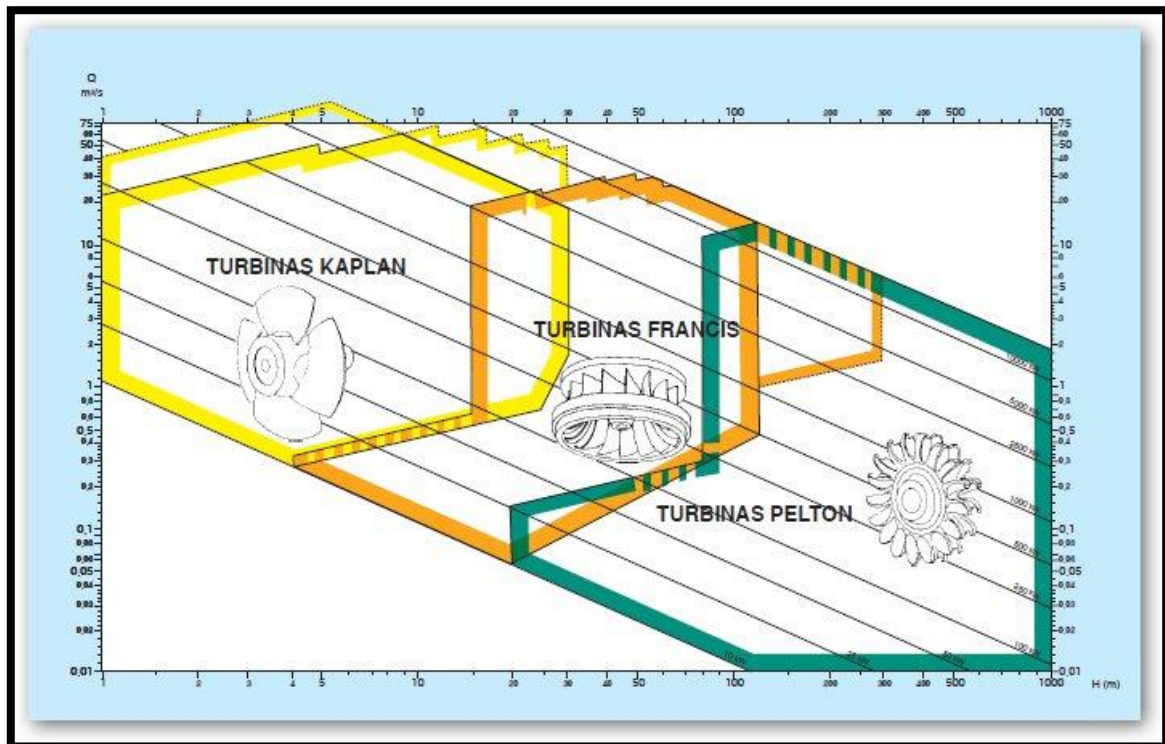
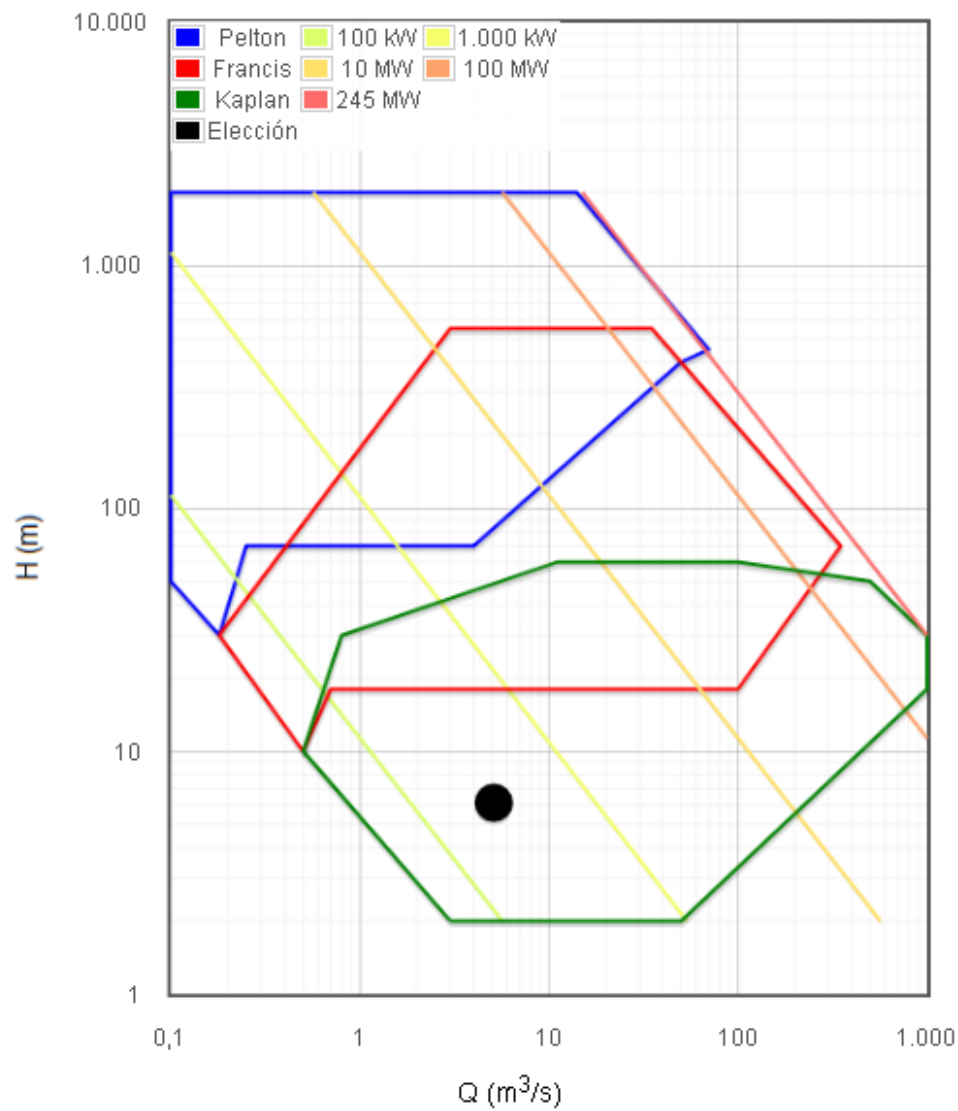
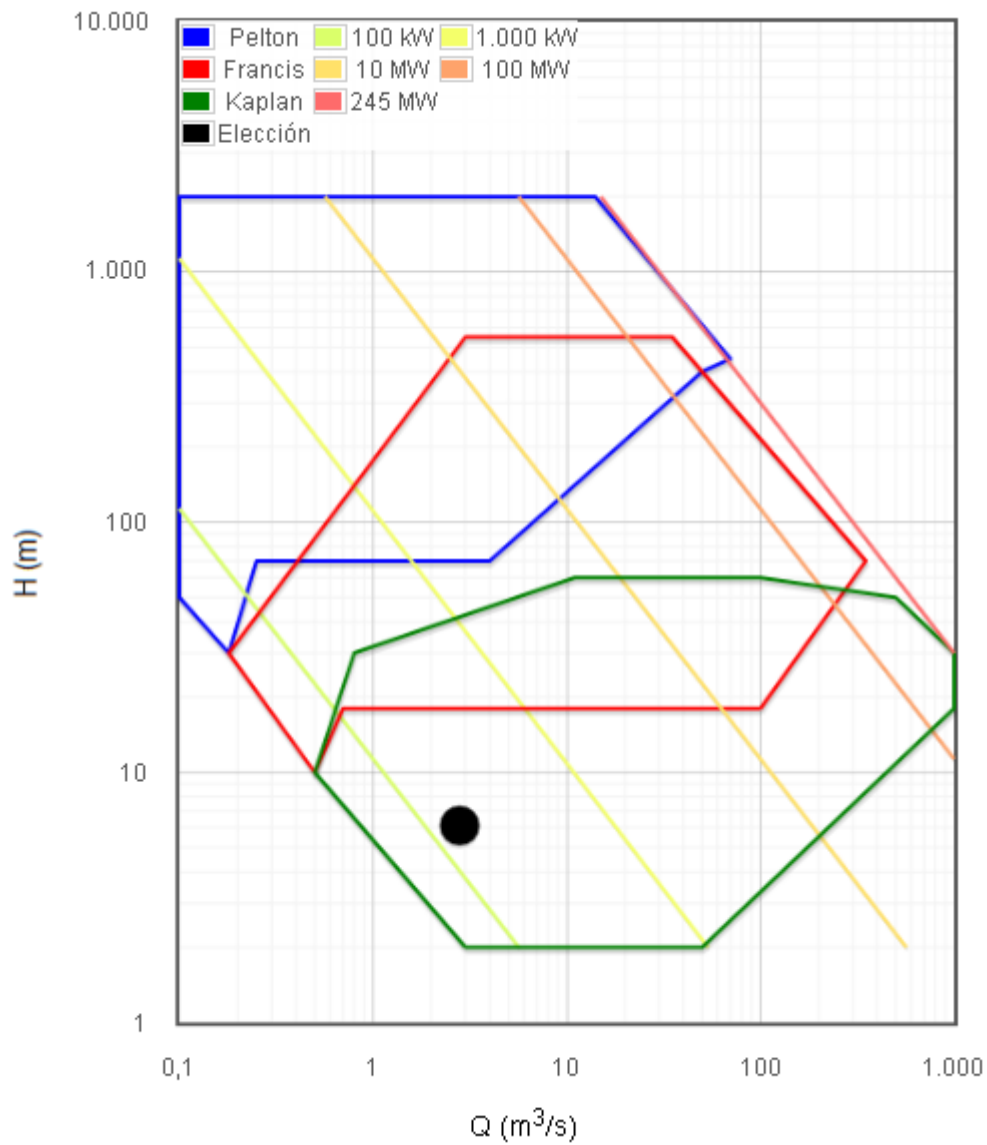


Ilustración 25.-Ábaco para la selección de turbina

➤ **Turbina del Grupo 1***Ilustración 26.-Ábaco para la turbina 1*

Como podemos observar en el ábaco, la turbina adecuada es una **Turbina Kaplan**.

➤ **Turbina del Grupo 2***Ilustración 27.-Ábaco para la turbina 2*

De igual modo, la turbina del segundo grupo será también una **Turbina Kaplan**.

9.2.2. Criterio de selección del tipo de turbina según la velocidad específica

Mediante este método podemos seleccionar el tipo de turbina con mayor precisión que con el método anterior.

Según la altura del salto, la potencia a desarrollar y la velocidad de la turbina obtendremos una velocidad específica determinada y el tipo de turbina más adecuado. Teniendo en cuenta este criterio, en la siguiente tabla se muestra el tipo de turbina más adecuado en función de la velocidad específica:

Tipo de turbina	Características	n_e	C_v	n_s	n_q
Pelton	1 rodete y 1 chorro	0,01 a 0,05	0,05 a 0,15	10 a 30	3 a 10
	1 rodete y 2 chorros				
	1 rodete y 1 chorro	0,05 a 0,11	0,15 a 0,35	30 a 50	10 a 17
	1 rodete y 4 chorros			40 a 65	13 a 21
Francis	2 rodete y 2 chorros	0,10 a 0,70	0,35 a 2,70	65 a 125	21 a 41
	Lenta			125 a 175	41 a 58
	Normal			175 a 225	58 a 75
	Rápida			225 a 350	75 a 116
	Rápida			350 a 500	116 a 140
Hélice y Kaplan	Lenta	0,40 a 2	1,6 a 5,50	350 a 600	116 a 200
	Rápida			600 a 800	200 a 266
	Ultra rápida			800 a 1000	266 a 333
Flujo cruzado	Normal	0,06 a 0,45	0,18 a 1,32	30 a 210	10 a 70

Tabla 14.-Tipos de turbina según velocidad específica

- **Velocidad específica (n_q):** Velocidad de giro en r.p.m. de la turbina modelo.

$$n_q = \frac{n \cdot \sqrt{Q}}{H^{3/4}}$$

Ecuación 4.-Velocidad específica de la turbina

- **Velocidad específica (ns):** Velocidad de giro en r.p.m. del rodete de la turbina modelo.

$$n_s = \frac{n \cdot \sqrt{1,36P}}{H^{5/4}}$$

Ecuación 5.-Velocidad específica del rodete

- **Coeficiente de velocidad específica (Cv):** Velocidad de giro en rad/s de la turbomáquina modelo.

$$C_v = \frac{w \cdot \sqrt{Q}}{(g \cdot H)^{3/4}}$$

Ecuación 6.-Coeficiente de velocidad específica

- **Cifra de velocidad específica (n0):** Se utiliza para la selección de turbina.

$$n_0 = \frac{w \cdot \sqrt{\frac{Q}{\pi}}}{(2gH)^{3/4}}$$

Ecuación 7.-Cifra de velocidad específica

En nuestro caso se ha considerado que la velocidad de giro de las turbinas es de 400 rpm.

A continuación se muestran los resultados obtenidos:

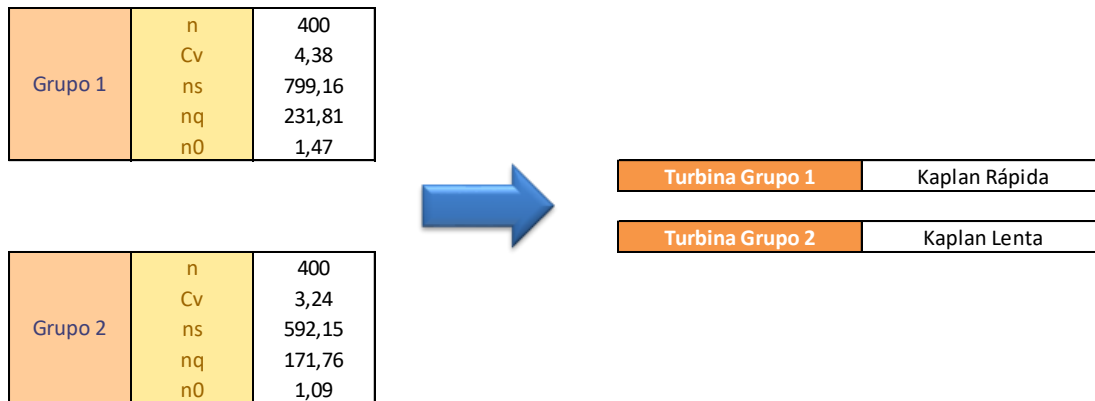


Ilustración 28.-Turbinas seleccionadas

Será necesario colocar un multiplicador en cada grupo para adaptar la velocidad de giro del eje de la turbina a la del alternador (generador asíncrono), siendo la de este último de 1000 rpm.

10. CÁLCULOS ENERGÉTICOS

10.1. Rendimiento de las turbinas

El rendimiento o eficiencia de una turbina se define como el cociente entre la energía producida por la misma y la energía disponible. Es por ello que el conocimiento del rendimiento de una central hidroeléctrica, dotada con uno o varios grupos turbina-alternador, se traduce en una mejor explotación de la misma mediante la optimización del aprovechamiento del agua disponible. Adicionalmente sirve para realizar un seguimiento del estado de la unidad, cuyo desgaste y deterioro se traduce en una pérdida de rendimiento de la instalación.

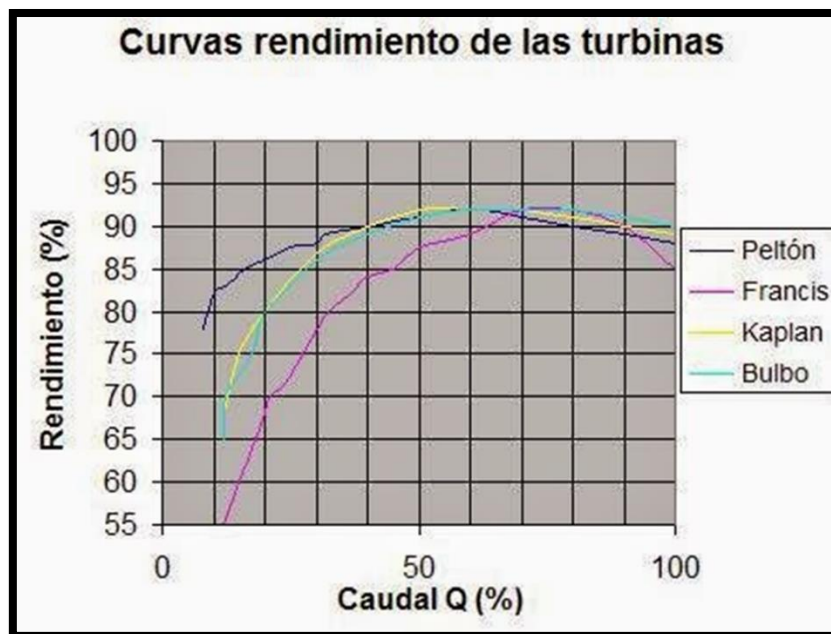


Ilustración 29.-Curvas de rendimiento de las turbinas

La curva de rendimiento que nos interesa es la de la turbina Kaplan. Para ello hemos obtenido una tabla que relaciona el rendimiento con el caudal, facilitada por el fabricante:

Caudal (%)	Rendimiento
20	80,31
25	83,57725
30	86,237
35	88,34175
40	89,944
45	91,09625
50	91,851
55	92,26075
60	92,378
65	92,25525
70	91,945
75	91,49975
80	90,972
85	90,41425
90	89,879
95	89,41875
100	89,086

Tabla 15.-Rendimiento según caudal turbina Kaplan

De esta tabla se ha obtenido la siguiente curva de rendimiento para la turbina Kaplan, con su ecuación correspondiente, la cual usaremos más adelante:

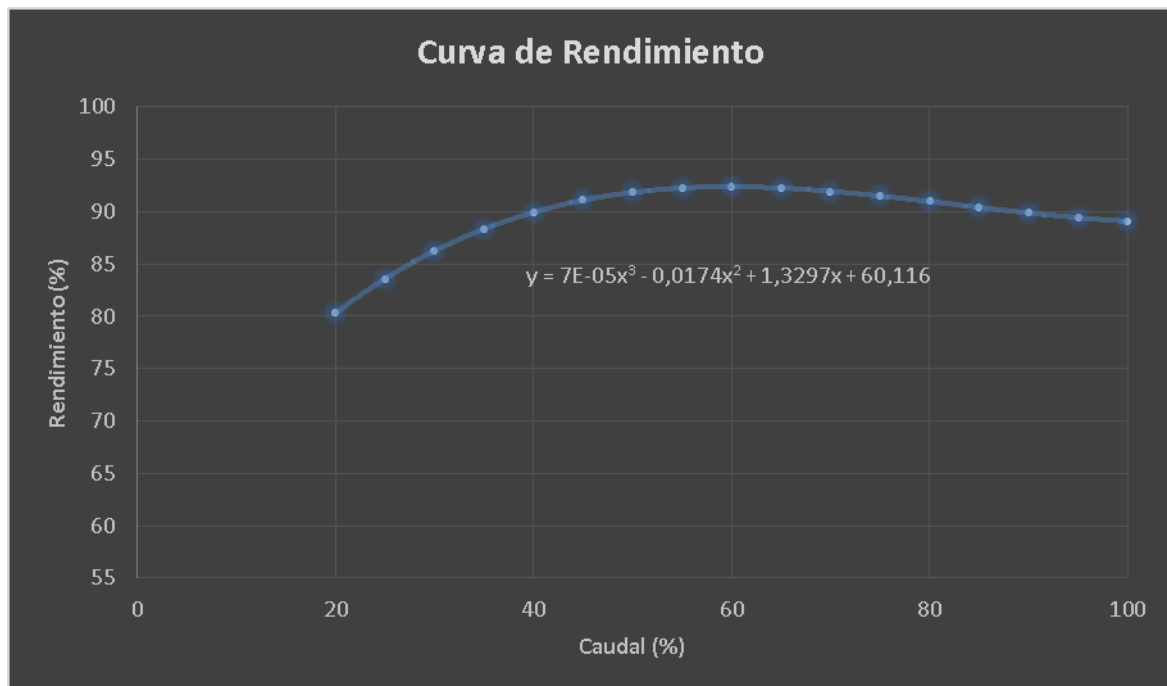


Ilustración 30.-Rendimiento turbina Kaplan

10.2. Potencia de las turbinas

La expresión utilizada para calcular la potencia de una turbina hidráulica es la siguiente:

$$P_{turb} = 9,81 \cdot H_{neto} \cdot Q \cdot \eta_{turb}$$

Ecuación 8.-Potencia de una turbina

Donde:

- H_{neto} = Salto neto (m)
- Q = Caudal de equipamiento (m^3/s)
- η_{turb} = Rendimiento de la turbina

Se observa que la potencia de la turbina es función del salto neto, el caudal de equipamiento y el rendimiento de la turbina (se ha supuesto que la turbina está funcionando con el 100 % del caudal de equipamiento).

La potencia calculada de las turbinas es la siguiente:

Potencia Turbina Grupo 1 (kW)	273,32
Potencia Turbina Grupo 2 (kW)	150,06
Potencia Total de las Turbinas (kW)	423,38

Tabla 16.-Potencia de las turbinas

10.3. Potencia de la central

La potencia de la central será la potencia que suministran las turbinas, pero teniendo en cuenta los rendimientos de los multiplicadores, de los alternadores y del transformador.

Como se ha mencionado anteriormente, es necesario el uso de un multiplicador en cada grupo hidráulico para adaptar la velocidad de giro del eje de la turbina a la del alternador.

La expresión para calcular la potencia de la central es la siguiente:

$$P_{central} = 9,81 \cdot H_{neto} \cdot Q \cdot \eta_{mult} \cdot \eta_{alt.} \cdot \eta_{transf}$$

Ecuación 9.-Potencia de la central

Los datos de rendimientos han sido obtenidos de catálogos de distintos fabricantes y son meramente orientativos:

Rendimiento del multiplicador del Grupo 1 (%)	98,5
Rendimiento del multiplicador del Grupo 2 (%)	98,5
Rendimiento del alternador del Grupo 1 (%)	93,7
Rendimiento del alternador del Grupo 2 (%)	94,2
Rendimiento del transformador (%)	98,44

Tabla 17.-Rendimientos

Se ha estimado un factor de potencia (fdp) de 0,8. Conocido esto, la potencia de la central es:

Potencia de la Central (kW)	356,91
Potencia Aparente de la Central (kVA)	446,14

Tabla 18.-Potencia de la central

10.4. Energía generada

En primer lugar se van a definir los parámetros que intervienen en el cálculo de la energía generada:

- Factor de paro técnico = Se ha supuesto un valor usual del 5 %.
- Fecha = Días del año base
- Q_i = Caudal del río en el año base
- $Q_i - Q_e$ = Caudal disponible (descontando el caudal ecológico)
- Q turbinable = Caudal turbinable de la turbina. Para que la turbina funcione, este caudal debe ser mayor o igual que el Q_{min} y menor o igual que el caudal de diseño de dicha turbina.
- Q_{min} = Caudal mínimo técnico de la turbina. En el caso de turbinas Kaplan fluctúa entre el 20 y el 25 % del caudal de diseño. En nuestro caso se ha elegido el 25 %.
- %Qd = Porcentaje del caudal de diseño que se está turbinando.
- Rendimiento = Rendimiento de la turbina utilizando la expresión obtenida en el apartado 9.1.
- P_i = Potencia instantánea desarrollada.
- E_i = Energía instantánea generada

El caudal mínimo técnico de cada turbina será:

Qd1	5,1 m ³ /s
Qd2	2,8 m ³ /s



Qmin1	1,275 m ³ /s
Qmin2	0,7 m ³ /s

La tabla de potencia y energía instantáneas se encuentra en el apartado de Anexos.

La energía total generada se muestra a continuación:

Ei1 total (kWh)	905694,5331
Ei2 total (kWh)	381857,2837
Ei total generada (kWh)	1287551,817

Tabla 19.-Energía total generada anualmente

A continuación se muestran las gráficas de la potencia instantánea de cada grupo generador:

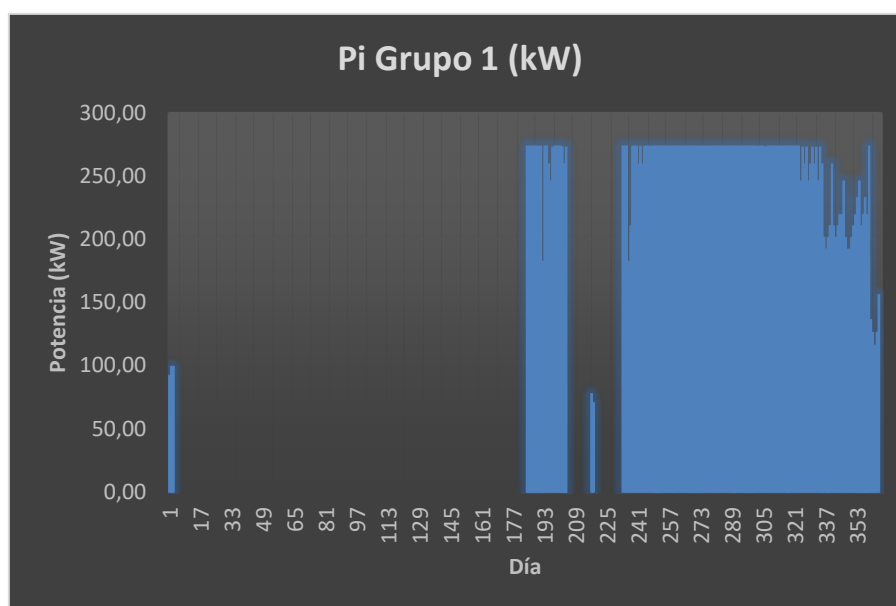


Ilustración 31.-Potencia instantánea Grupo 1

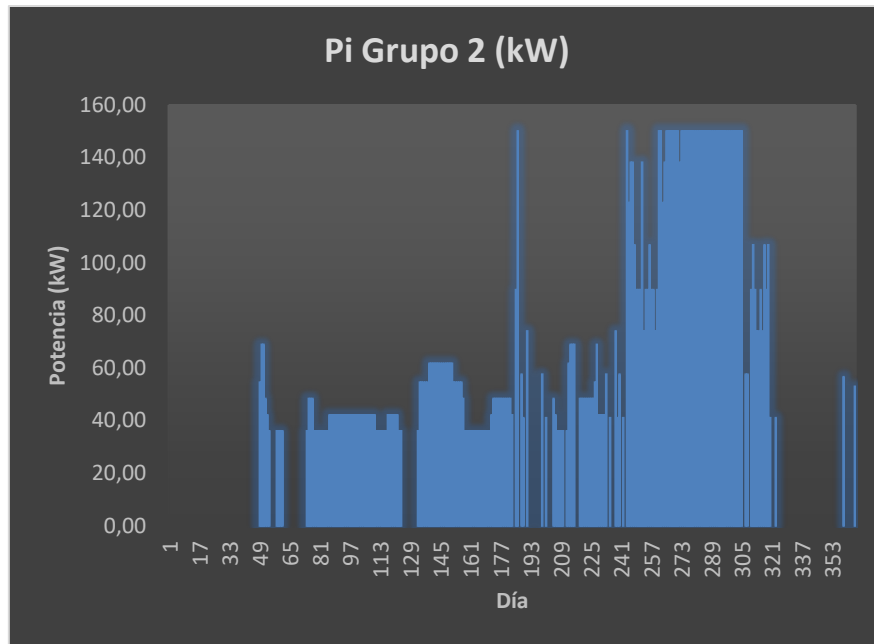


Ilustración 32.-Potencia instantánea Grupo 2

Una vez determinadas la potencia y energía instantáneas, se van a calcular la potencia y energía media de cada mes:

Grupo 1		
Mes	Potencia media de cada mes (kW)	Energía media de cada mes (kWh)
Octubre	9,347349367	213,1195656
Noviembre	-	-
Diciembre	-	-
Enero	-	-
Febrero	-	-
Marzo	-	-
Abril	186,3208728	4248,115899
Mayo	95,83567527	2185,053396
Junio	273,3202471	6231,701634
Julio	273,3202471	6231,701634
Agosto	268,6276135	6124,709588
Septiembre	195,7717798	4463,59658

Tabla 20.-Potencia y energía medias mensuales Grupo 1

Grupo 2		
Mes	Potencia media de cada mes (kW)	Energía media de cada mes (kWh)
Octubre	-	-
Noviembre	15,43122386	351,831904
Diciembre	24,64660355	561,942561
Enero	40,75047085	929,1107353
Febrero	40,98001193	934,344272
Marzo	43,56280148	993,2318738
Abril	27,46424839	626,1848634
Mayo	40,62997419	926,3634115
Junio	122,2101457	2786,391322
Julio	150,0581749	3421,326387
Agosto	40,28629313	918,5274834
Septiembre	3,651791465	83,26084539

Tabla 21.-Potencia y energía medias mensuales Grupo 2

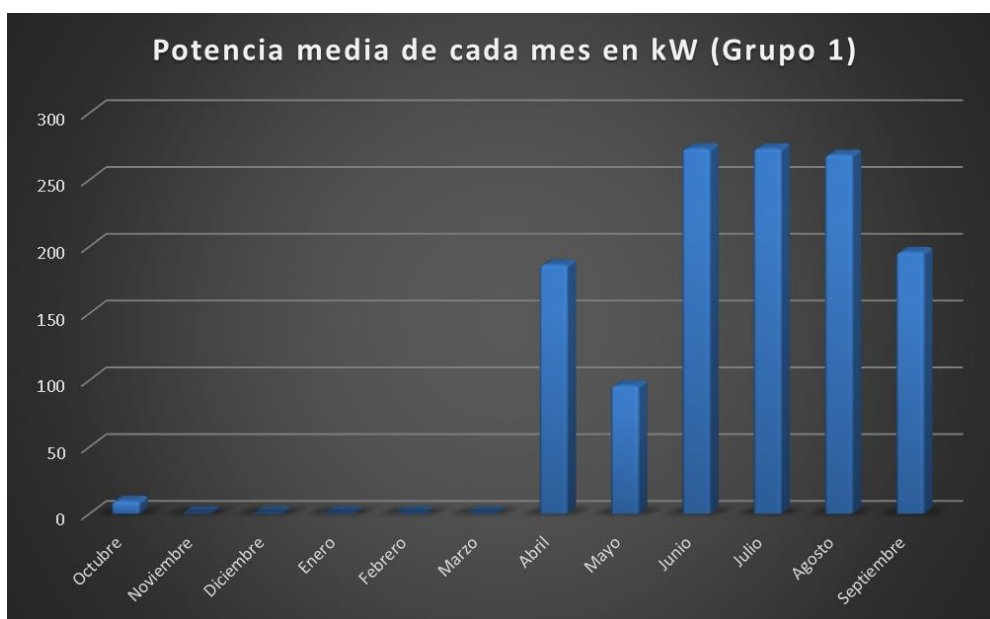


Ilustración 33.-Potencia media mensual Grupo 1

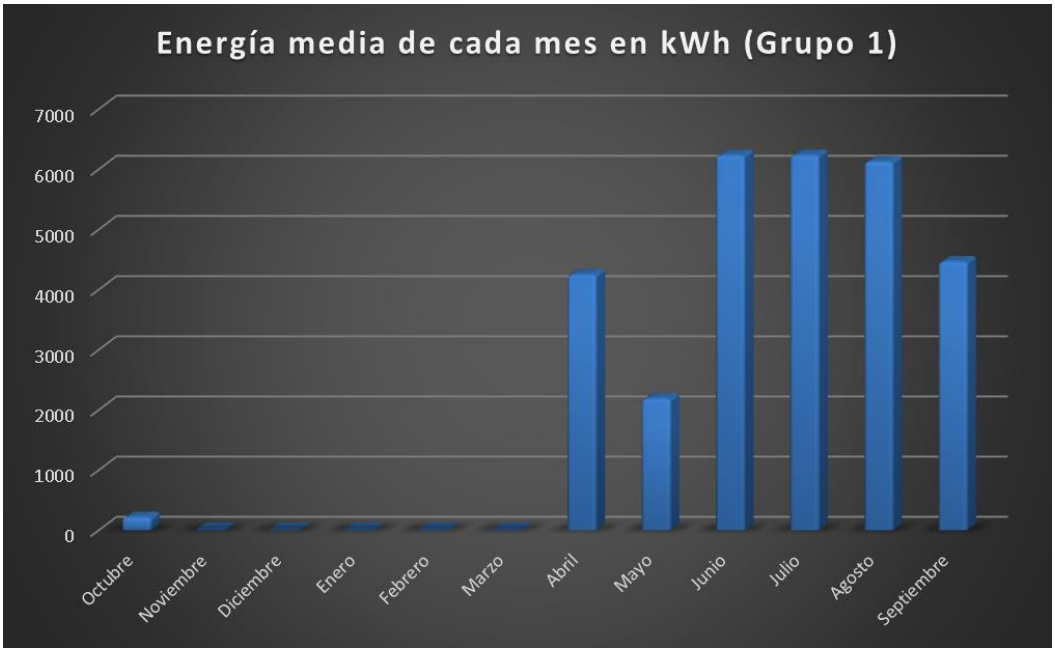


Ilustración 34.-Energía media mensual Grupo 1

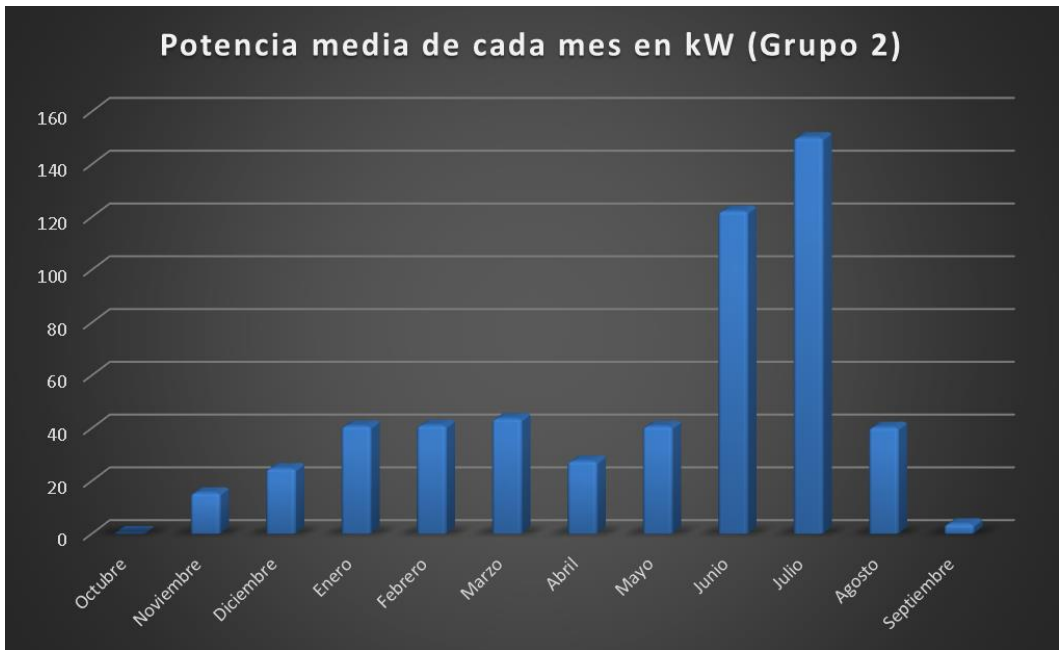


Ilustración 35.-Potencia media mensual Grupo 2

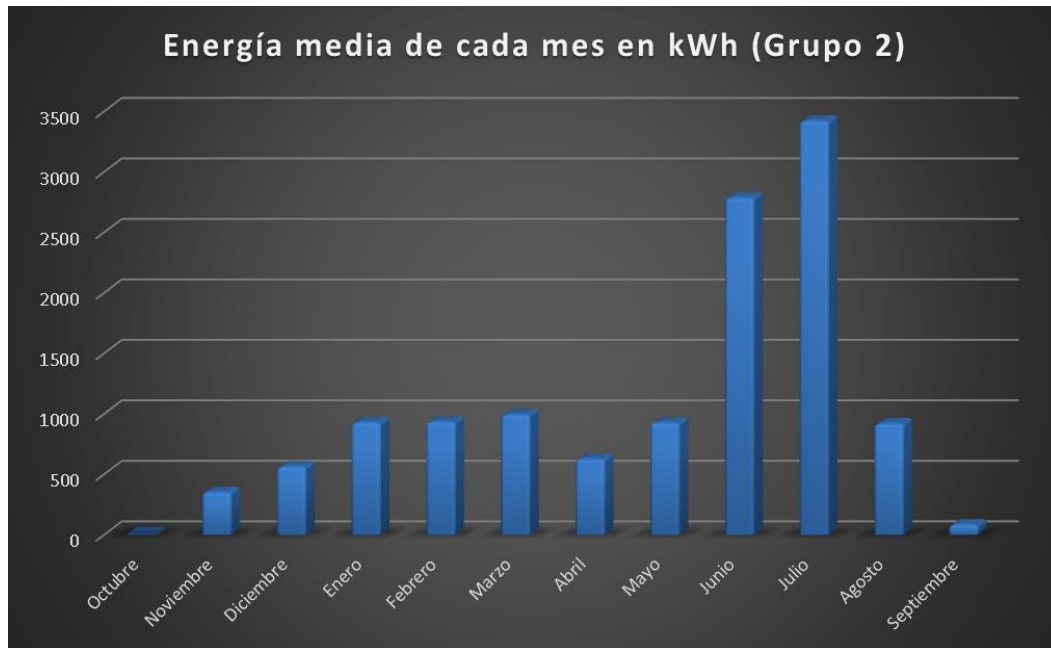


Ilustración 36.-Energía media mensual Grupo 2

Por último se va representar el porcentaje de funcionamiento de las turbinas:

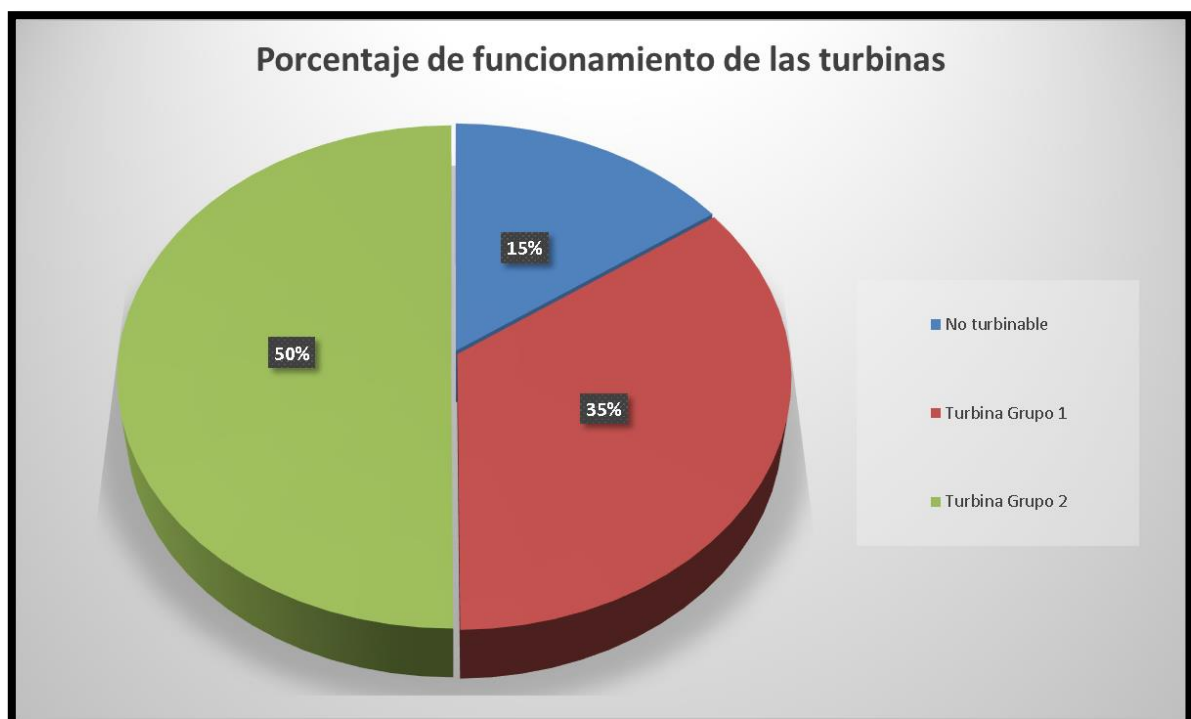


Ilustración 37.-Porcentaje de funcionamiento de las turbinas

11. DATOS GENERALES DE LA CENTRAL

A continuación se muestra una tabla resumen con los datos más relevantes de la central:

DATOS GENERALES DE LA CENTRAL	
Caudal de diseño Grupo 1 (m³/s)	5,1
Caudal de diseño Grupo 2 (m³/s)	2,8
Caudal ecológico (%)	15
Tipo de turbina Grupo 1	Kaplan Rápida
Tipo de turbina Grupo 2	Kaplan Lenta
Porcentaje de caudal mínimo técnico de las turbinas (%)	25
Caudal mínimo técnico Grupo 1 (m³/s)	1,275
Caudal mínimo técnico Grupo 2 (m³/s)	0,7
Salto neto (m)	6,13
Potencia de la turbina Grupo 1 (kW)	273,32
Potencia de la turbina Grupo 2 (kW)	150,06
Potencia total de las turbinas (kW)	423,38
Rendimiento del alternador Grupo 1 (%)	93,7
Rendimiento del alternador Grupo 2 (%)	94,2
Rendimiento del multiplicador Grupo 1 (%)	98,5
Rendimiento del multiplicador Grupo 2 (%)	98,5
Rendimiento del transformador (%)	98,44
Potencia total de la central (kW)	356,91
Potencia del transformador (kVA)	446,14
Factor de potencia de la central	0,8
Energía producida en un año (kWh)	1287551,82
Factor de paro técnico (%)	5

Tabla 22.-Datos generales de la central

La potencia del transformador ha sido calculada con la siguiente expresión:

$$S = \frac{P_{central}}{\cos \alpha}$$

Ecuación 10.- Potencia del transformador

11.1. Resumen de funcionamiento

El funcionamiento del sistema es sencillo, seguro y completamente automático, de forma que cuando se tenga la central parada, exista el caudal suficiente, y se den las condiciones de tensión y frecuencia de la red exterior, se arrancará, acelerará, sincronizará y acoplará el grupo, situación que se mantendrá hasta que el caudal disminuya, o bien hasta que se una de las causas que determinan la desconexión de la central o del grupo.

12. ESTUDIO DE COSTES DE LA CENTRAL

La generación de energía hidroeléctrica es una tecnología renovable madura que, además de proporcionar electricidad, ofrece una variedad de otros servicios a bajo costo en comparación con muchas otras tecnologías de energía. Existe una variedad de perspectivas de mejora de la tecnología disponible actualmente, pero probablemente esto no se traduzca en una tendencia clara y sostenida de costos debido a otros factores de contrapeso.

Como en cualquier presupuesto, el costo directo, es decir, el costo que conlleva la construcción de las obras, tanto civiles, mecánicas como eléctricas de una central hidroeléctrica, se estima a partir de las cantidades de obra y de los precios unitarios.

Esta sección describe los factores fundamentales que afectan al costo nivelado de la electricidad de las plantas hidroeléctricas: los costes iniciales, anuales y periódicos de la central.

12.1. Costes iniciales

Los costes iniciales a tener en cuenta son los siguientes:

COSTES INICIALES	
Costes de ingeniería	• Proyectos y dirección de obra
	• Legalizaciones, permisos e informes
Costes de elementos de la central	• Azud
	• Toma
	• Canal
	• Tunel
	• Otras conducciones
	• Cámara de carga
	• Grupo electromecánico
	• Protección, regulación y control
	• Conexión a la red
	• Línea eléctrica
	• Accesos
	• Tubería forzada
	• Edificio

Ilustración 38.-Costes iniciales

12.1.1. Costes de los elementos de la central

12.1.1.1. Edificio de la central

A la hora de calcular los costes de rehabilitación del edificio de la central se han tenido en cuenta una serie de partidas junto con el porcentaje a ejecutar de cada una de ellas. Este porcentaje se ha definido teniendo en cuenta el estado de las instalaciones.

Las partidas utilizadas han sido las siguientes:

- Demoliciones
- Movimiento de tierras
- Cimentación
- Estructura
- Albañilería

- Cubierta
- Revestimientos
- Carpinterías
- Instalaciones

La ecuación para calcular el coste del edificio de la central es la siguiente:

$$COSTE = S \cdot MB \cdot FE \cdot FC$$

Ecuación 11.-Coste edificio de la central

Donde:

- S = Superficie del edificio en m²
- MB = Módulo base de construcción (precio del m³ de construcción de edificio)
- FE = Factor de estado
- FC = Factor de construcción

Para determinar el factor de estado se ha utilizado la siguiente expresión:

$$FE = \sum_{i=1}^9 F P_i \cdot T_i$$

Ecuación 12.-Factor de estado

Factor de estado			
Descripción	FP	% a ejecutar	Total
Demoliciones	0,07	0	0
Movimiento de tierras	0,05	40	0,02
Cimentación	0,1	0	0
Estructura	0,22	40	0,088
Albañilería	0,21	70	0,147
Cubierta	0,15	100	0,15
Revestimientos	0,1	100	0,1
Carpinterías	0,05	100	0,05
Instalaciones	0,05	100	0,05
Total			0,605

Tabla 23.-Factor de estado

La expresión para determinar el factor de construcción es:

$$FC = FA \cdot FL \cdot FT \cdot FC \cdot FR \cdot FH \cdot FO$$

Ecuación 13.-Factor de construcción

A continuación se desglosa cada término:

- Factor de accesibilidad FA:

	F_A	DESCRIPCIÓN
Bueno	1	Con fácil acceso
Regular	1,5	Dificultad limitada
Malo	1,75	Con problemas de acceso
Muy Malo	2	Gran dificultad de accesibilidad

Ilustración 39.-Factor de accesibilidad

- Factor de localización FL:

	F_L	DESCRIPCIÓN
Zona A	1	
Zona B	0,95	
Zona C	0,90	

Ilustración 40.-Factor de localización

- Factor de tipología FT:

	F_T	DESCRIPCIÓN
Pelton	1	Horizontal-vertical
Francis	1,25	Cámara abierta-espiral
Kaplan	1,75	Kaplan-semikaplan

Ilustración 41.-Factor de tipología

- Factor de calidad FC:

	F_C	DESCRIPCIÓN
Normal	1	Mampostería. Adobes. Cubierta fibrocemento- metálica
Alta	1,10	Muros de carga. Carpintería madera. Cubierta teja cerámica
Excelente	1,30	Hormigón armado. Cerramientos de alta calidad.

Ilustración 42.-Factor de calidad

- Factor de recuperación FR:

	F_R	DESCRIPCIÓN
Normal	1	No presenta grandes problemas la recuperación
Alto	1,30	Existen problemas añadidos en la recuperación
Superior	1,60	Para recuperar el edificio los condicionantes son bastantes elevados

Ilustración 43.-Factor de recuperación

- Factor de catalogación histórica FH:

	F_{CH}	DESCRIPCIÓN
No está catalogado	1	No está incluido
Existe catalogación	1,5	Está incluido dentro del catálogo de bienes históricos

Ilustración 44.-Factor de catalogación histórica

- Factor de obras complementarias FO:

	F _{OC}	DESCRIPCIÓN
A	1	No existen obras complementarias
B	1,30	Existen pequeñas obras auxiliares
C	1,5	El número de elementos o tamaño es elevado
D	2	Existen gran cantidad de elementos que encarecen la obra civil (aliviaderos, canales, etc.)

Ilustración 45.-Factor de obras complementarias

Una vez conocido cada término procedemos a calcular el factor de construcción:

Factor de construcción	
Factor de Accesibilidad	2
Factor de Localización	1
Factor de Tipología	1,75
Factor de Calidad	1,1
Factor de Recuperación	1
Factor de Catalogación Histórica	1
Factor de Obras Complementarias	1,3
Total	5,005

Tabla 24.-Factor de construcción

El coste del edificio de la central será:

Factor de estado	0,605
Factor de construcción	5,005
Superficie (m ²)	100
m ² de construcción de edificio (€/m ²)	350
COSTE (€)	105.980,88 €

Tabla 25.-Coste edificio de la central

12.1.1.2. Equipamiento electromecánico

El coste del equipo electromecánico es función de la potencia a instalar y del salto neto. Su expresión, según el tipo de turbina, es la siguiente:

	COSTE EQUIPAMIENTO ELECTROMECAÍNICO (€)
Pelton	$17.693 \cdot P^{0,635275} \cdot H^{-0,281735}$
Francis	$25.698 \cdot P^{0,439865} \cdot H^{-0,127243}$
Semi- Kaplan	$19.498 \cdot P^{0,41662} \cdot H^{-0,113901}$
Kaplan	$31.196 \cdot P^{0,41662} \cdot H^{-0,113901}$

Ecuación 14.-Coste equipamiento electromecánico

Siendo:

- P = Potencia de la turbina (kW)
- H = Salto neto (m)

En nuestro caso, la expresión a utilizar será la de la turbina Kaplan, obteniendo los siguientes resultados:

Tipo de Turbinas	Kaplan
Número de Turbinas	2
Potencia Turbina 1 (kW)	273,32
Potencia Turbina 2 (kW)	150,06
Salto neto (m)	6,13
COSTE (€)	240.705,73 €

Tabla 26.-Coste equipamiento electromecánico

12.1.1.3. Protecciones, regulación y control

Estos costes dependen de la potencia de la central y engloban los siguientes elementos:

- Dispositivos de control y regulación
- Medidas del grupo
- Protección del alternador
- Interruptor automático
- Corrección del factor de potencia
- Unidad de sincronización
- Elementos de campo
- Equipo de alarmas, secuencias y comunicación

POTENCIA	Coste de Protecciones, regulación y control (€)
≤ 100 kW	29.000
>100 y ≤ 500 kW	40.000
>500 kW y ≤ 1000 kW	80.000
>1000 kW	86.000

Ilustración 46.-Costes protección, regulación y control

En el caso que nos ocupa, estos costes serán:

Potencia nominal de la central (kW)	356,91
COSTE (€)	40.000,00 €

Tabla 27.-Costes protección, regulación y control

12.1.1.4. Conexión a red

Los costes de conexión a red se dividen en dos bloques:

- Costes fijos: dependerán solo de la tensión nominal de la red. Estos costes incluirán:
 - Equipos de medida.
 - Celdas de alta tensión.
 - Unidades de protección a red.
 - Sistema de protección del transformador.
- Costes variables: dependerán de la potencia de la instalación (los correspondientes al transformador de potencia y batería de condensadores a conectar).

La ecuación para determinar los costes de conexión a red es la siguiente:

	COSTE(€)
V_n=24kV	$49.887 + (0,0121 * P^2 + 22,911 * P + 343,64) + (4043,2 * \ln(S) - 15.794)$
V_n=36kV	$62.549 + (0,0121 * P^2 + 22,911 * P + 343,64) + (4043,2 * \ln(S) - 15.794)$

Ecuación 15.-Costes conexión a red

Siendo:

- P = Potencia nominal de la central (kW)
- S = Potencia del transformador (kVA)

Para una tensión de línea de 20 kV, los costes de conexión a red serán:

Potencia nominal de la central (kW)	356,91
Potencia del transformador (kVA)	400
COSTE (€)	68.379,97 €

Tabla 28.-Costes conexión a red

12.1.1.5. Línea eléctrica

Para potencias superiores a 100 kW el transporte se efectuará en M.T. Así mismo el conductor utilizado será LA-56 con disposición en simple circuito.

La expresión utilizada para el cálculo del coste de la línea eléctrica es:

$$COSTE = CLKM \cdot FA \cdot FT \cdot LL$$

Ecuación 16.-Coste línea eléctrica

Donde:

- CLKM = Coste de la línea por km, incluyendo apoyos, conductores, aisladores, etc. Este coste se ha obtenido en base a los baremos suministrados por Endesa Distribución.
- FA = Factor de accesibilidad para la instalación: 1 para líneas fácilmente accesibles y 1,25 para líneas con dificultades de accesibilidad.
- FF = Factor de accidentabilidad del terreno: 1 para terrenos llanos y 1,3 para terrenos accidentados.
- LL = Longitud de la línea (km)

El coste total de la línea eléctrica será:

Longitud de la línea (km)	0,1
Factor de accesibilidad	1,25
Factor de accidentabilidad del terreno	1,3
Coste por km de línea eléctrica (€)	12000
COSTE (€)	1.950,00 €

Tabla 29.- Coste línea eléctrica

12.1.1.6. Obra civil

Estas son las obras destinadas a captar el caudal que usa la central del cauce que la alimenta, de conducirlo hasta las turbinas y de devolverlo a ese cauce. También se incluyen en estas obras las edificaciones en que se alojan los equipos, como las casas de máquinas y de válvulas. Una minicentral típica está constituida por las siguientes obras civiles:

- Azud
- Toma
- Conducción
- Cámara de carga
- Tubería forzada

En el caso que nos ocupa, la central no dispone de tubería forzada ya que la entrada del agua a las turbinas se hace directamente desde la toma.

12.1.1.6.1. Azud

Es el elemento utilizado para elevar el nivel de caudal de un río con el fin de derivar parte de ese caudal. Está construido de hormigón armado por lo que es el elemento que mejor resiste el desgaste debido al peso del tiempo.

La actuación más común en la reparación del azud es la necesidad de limpieza de vegetación, lodos y arrastre de rocas a lo largo del azud. Un valor usualmente aceptado es el de un coste del 5 % del total de la obra civil.

La ecuación utilizada para calcular el coste del azud es:

$$CO_{pe} = (HCP + HET) \cdot c_{Hla} \cdot T$$

Ecuación 17.-Costes azud

Donde:

- HCP = Volumen de hormigón del cuerpo de presa (m^3)
- HET = Volumen de hormigón de los estribos (m^3)
- cHla = Coste unitario de hormigón ligeramente armado ($€/m^3$)
- T = Porcentaje a reparar (%)

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Azud						
Longitud (m)	Coronación (m)	Base (m)	HCP (m^3)	T(%)	cHla ($€/m^3$)	COSTE (€)
42	7	4	1176	5	348	20.462,40 €

Tabla 30.-Costes azud

12.1.1.6.2. Toma

Este elemento permite recoger el agua para llevarla hasta las máquinas por medio de canales o tuberías. Generalmente la toma dispone de una rejilla que impide la entrada de sólidos al canal, y una compuerta para interrumpir la entrada de agua y proceder al vaciado, limpieza y reparación de las conducciones.

El elemento que normalmente se encuentra en mejor estado de conservación es la estructura de hormigón. Sin embargo, la reja y las compuertas será necesario sustituirlas por completo, debido a que las anteriores estaban construidas con madera y con el paso del tiempo se han deteriorado de forma elevada.

➤ Rejas

La expresión utilizada para calcular el coste de las rejas es:

$$CO_{re} = SRE \cdot c_{re} \cdot T$$

Ecuación 18.-Coste reja

Siendo:

- SER = Superficie de la reja (m²)
- cre = Coste unitario de la reja (€/m²)
- T = Porcentaje a reparar (%)

Los resultados obtenidos son:

		Ancho (m)	Alto (m)	T (%)	S reja (m ²)	cre (€/m ²)	COSTE (€)
Rejas	Reja de gruesos	4	3	100	12	350	4.200,00 €
	Reja de finos	4	3	100	12	350	4.200,00 €

Tabla 31.-Costes rejas

• Compuertas

Como se mencionó en el apartado de pérdidas de carga, la central consta de 4 compuertas: una a la entrada del canal, una en el túnel de desagüe y otras dos en la entrada de cada turbina.

La expresión que determina el coste de una compuerta es la siguiente:

$$CO_{co} = SCP \cdot c_{pt} \cdot T$$

Ecuación 19.-Coste compuerta

Los resultados obtenidos son:

	Ancho (m)	Alto (m)	T (%)	S compuerta (m ²)	cpt (€/m ²)	COSTE (€)
Compuerta canal	2	3	100	6	6000	36.000,00 €
Compuerta túnel desagüe	1,1	3	100	3,3	6000	19.800,00 €
Compuerta Grupo 1	3	3	100	9	6000	54.000,00 €
Compuerta Grupo 2	3	3	100	9	6000	54.000,00 €

Tabla 32.-Costes compuertas

12.1.1.6.3. Canal de derivación

Es el encargado de canalizar el agua desde la toma hasta la cámara de carga. En el caso que nos ocupa el canal es abierto, aunque también puede ser cerrado.

Es un elemento que sufre un elevado deterioro y está expuesto a la invasión de la vegetación y a desprendimientos.

En el caso en estudio, el canal se encuentra obstruido por tierra y está cubierto por abundante vegetación.

La expresión para determinar el coste del canal es:

$$CO_{can} = 0.2 \cdot \left(2 \cdot \sqrt{\frac{(SCN - ACN)^2}{4 + HCN^2}} + ACN \right) \cdot (c_{Hla} + cpc) \cdot Ka \cdot LCN \cdot T$$

Ecuación 20.-Coste canal

Siendo:

- cpc = Precio unitario de metro lineal preparación canal o túnel (€/m)
- Ka = Parámetro de accesibilidad: 1 terrenos fácilmente accesibles; 1,5 canales con dificultad media y 2 canales con alta dificultad de accesibilidad.
- LCN = Longitud del canal (m)
- SCN,HCN,ACN = Dimensiones del canal:

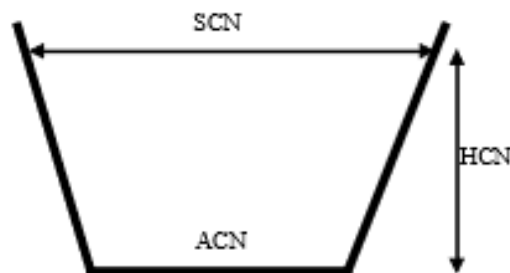


Ilustración 47.-Esquema canal

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Ancho (m)	Profundidad (m)	Longitud (m)	Ka	T (%)	cpc (€/m ²)	COSTE (€)
4	3	106	1,5	40	25	18.978,24 €

Tabla 33.-Costes canal

12.1.1.6.4. Cámara de carga

Está situada al final del canal de derivación. Se encuentra obstruida por sedimentos y vegetación.

En este elemento es necesario instalar las distintas compuertas de control y limpieza, así como las rejillas que impidan que elementos sólidos puedan alcanzar la turbina.

La fórmula utilizada para calcular el coste de la cámara de carga es:

$$CO_{CHH} = [(ACC + 2 \cdot e_{mc}) \cdot (HCC + 0.3) \cdot (LCC + 2 \cdot e_{mc}) - (ACC \cdot LCC \cdot HCC)] \cdot c_{Hma} \cdot T$$

Ecuación 21.-Coste cámara de carga

Siendo:

- ACC = Anchura de la cámara de carga (m)
- HCC = Altura de la cámara de carga (m)
- emc = Espesor muros cajeros (m) = $0.06 \cdot HCC^{3/2}$
- cHma = Precio unitario del m³ de hormigón muy armado (€/m³)
- T = Porcentaje a reparar (%)

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Ancho (m)	Profundidad (m)	Longitud (m)	emc (m)	T(%)	cHma (€/m³)	COSTE (€)
17	4,5	2,5	0,57	5	520	3.282,98 €

Tabla 34.-Costes cámara de carga

12.1.1.7. Accesos

El coste de acondicionamiento o nueva construcción de accesos variará bastante según sea la orografía del terreno, así como su longitud. Además, su coste estará condicionado por el tipo de materiales utilizados en su acabado, ya sean con tierra, grava o alquitrán.

La expresión utilizada para determinar el coste de los accesos es la siguiente:

$$CO_{acc} = N1 \cdot N2 \cdot N3 \cdot LCA \cdot cca \cdot T$$

Ecuación 22.-Coste accesos

Siendo:

- LCA = Longitud del camino de acceso (m)
- N1 = Accidentabilidad del terreno: 1 para terrenos llanos y 1,5 para terrenos accidentados.
- N2 = Situación del camino: 1 si hay que hacerlo nuevo y 0,3 si hay que reconstruirlo.
- N3 = Tipo de calzada: 1 para tierra, 1,1 para grava y 1,3 para alquitrán.
- cca = Coste unitario de acceso (€/m)
- T = Porcentaje a reparar (%)

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Longitud del camino de acceso (m)	830
Accidentabilidad del terreno	1,5
Situación del camino	0,3
Tipo de calzada	1,1
Coste unitario de acceso (€/m)	210
T (%)	5
COSTE (€)	4.313,93 €

Tabla 35.-Costes de accesos

12.1.2. Costes de ingeniería

Estos costes se calculan con un porcentaje sobre el total de los costes de los elementos de la central:

Tipo de coste	Porcentaje sobre el total de los costes de elementos de la central
Proyecto, dirección de obra y dirección de proyecto.	8%
Legalizaciones, permisos e informes	1%

Ilustración 48.-Costes de ingeniería

En nuestro caso, estos costes serán:

Proyecto, dirección de obra y dirección de proyecto	54.125,26 €
Legalizaciones, permisos e informes	6.765,66 €
TOTAL	60.890,92 €

Tabla 36.-Costes de ingeniería

12.2. Costes anuales

Los costes anuales a tener en cuenta son los siguientes:

Tipo de coste		Valor
Canon hidráulico	Agua fluyente	0 €/kWh
	Pie de presa	0,007 €/kWh
Operación y mantenimiento	Agua fluyente	0,0145160 €/kWh
	Pie de presa	0,007 €/kWh
Seguros		1% de los elementos de la central

Ilustración 49.-Costes anuales

Los costes anuales calculados son:

Canon hidráulico	0,00 €
Operación y mantenimiento	18.757,50 €
Seguros	6.765,66 €
TOTAL	25.523,15 €

Tabla 37.-Costes anuales

12.3. Costes periódicos

Estos costes son principalmente los asociados al reglaje de la turbina, el cual se debe realizar cada 20 años (aunque puede variar en función del fabricante). El coste del mismo lo podemos considerar como un porcentaje del coste total de la instalación.

Tipo de coste	Porcentaje sobre el total de costes iniciales
Reglaje de la turbina	2%

Ilustración 50.-Costes periódicos

De este modo, los costes periódicos calculados son:

Reglaje de la turbina	14.749,13 €
TOTAL	14.749,13 €

Tabla 38.-Costes periódicos

12.4. Resumen de costes de la central

COSTES DE LOS ELEMENTOS DE LA CENTRAL	
Edificio de la central	105.980,88 €
Equipamiento electromecánico	240.976,74 €
Protecciones, regulación y control	40.000,00 €
Conexión a red	68.420,59 €
Línea eléctrica	1.950,00 €
Accesos	4.313,93 €
Obra civil	214.923,62 €
TOTAL	676.565,75 €

Tabla 39.-Costes de los elementos de la central

COSTES INICIALES DE LA CENTRAL	
Costes de los elementos de la central	676.565,75 €
Costes de ingeniería	60.890,92 €
TOTAL	737.456,67 €

Tabla 40.-Costes iniciales de la central

COSTES ANUALES DE LA CENTRAL	
Canon hidráulico	0,00 €
Operación y mantenimiento	18.757,50 €
Seguros	6.765,66 €
TOTAL	25.523,15 €

Tabla 41.-Costes anuales de la central

COSTES PERIÓDICOS DE LA CENTRAL	
Reglaje de la turbina	14.749,13 €
TOTAL	14.749,13 €

Tabla 42.-Costes periódicos de la central

13. ANÁLISIS DE VIABILIDAD

13.1. Ratios de interés

13.1.1. Índice de potencia

Es el cociente entre la inversión total y la potencia total instalada y proporciona una buena herramienta de comparación entre diferentes proyectos. Representa el coste del kilovatio instalado:

$$IP = \frac{\text{Inversión (€)}}{\text{Potencia instalada (kW)}}$$

Ecuación 23.-Índice de potencia

Según los datos suministrados por IDAE, el valor máximo para que el proyecto sea rentable debe oscilar entre 1500 y 2200 €/kW.

En el caso que nos ocupa, el índice de potencia calculado es:

Potencia total de la central (kW)	356,9
Inversión (€)	737.456,67 €
Índice de potencia (€/kW)	2058,78

Tabla 43.-Índice de potencia

Hemos obtenido un índice de potencia que se encuentra dentro de los rangos de viabilidad, lo cual aumenta la posibilidad de viabilidad del proyecto en estudio.

13.1.2. Índice de energía

Es el cociente entre la inversión total y su producción de energía en un año. Es otro ratio importante a la hora de comparar la rentabilidad de varios proyectos.

Se calcula con la siguiente expresión:

$$IE = \frac{\text{Inversión (€)}}{\text{Energía generada (kWh)}}$$

Ecuación 24.-Índice de energía

Según los datos suministrados por IDAE, se suelen considerar rentables aquellos aprovechamientos que tenga un índice de energía entre 0,40 y 0,70 c€/kWh.

El índice de energía obtenido es:

Energía producida en un año (kWh)	1.287.551,8
Inversión (€)	737.456,67 €
Índice de energía	0,57

Tabla 44.-Índice de energía

De nuevo, el valor de índice de energía se encuentra dentro del rango recomendado para la rentabilidad del estudio.

13.1.3. Horas equivalentes

No es el real funcionamiento de una central sino que resulta de considerar que toda la producción de la central se obtiene funcionando con la potencia nominal. Da idea del grado de aprovechamiento de la central.

Se considera que las minicentrales de agua fluyente deben tener un número de horas equivalentes superior a 3100 horas.

Se calcula de la siguiente forma:

$$HE = \frac{\text{Energía entregada (kWh)}}{\text{Potencia instalada (kW)}}$$

Ecuación 25.-Horas equivalentes

Las horas equivalentes calculadas son:

Energía entregada (kWh)	1287551,82
Potencia total de la central (kW)	356,91
Horas equivalentes	3607,46

Tabla 45.-Horas equivalentes

En este caso obtenemos un valor de horas equivalentes que también cumple las condiciones de viabilidad.

En los siguientes apartados se procederá a determinar la viabilidad del proyecto mediante métodos mucho más precisos.

13.2. Ingresos, gastos, flujos de caja y métodos de evaluación económica

13.2.1. Ingresos

Una minicentral hidroeléctrica obtiene sus ingresos de:

- **Incentivos:** La subvención consiste en la entrega de una cantidad de dinero por la Administración, a un particular, sin obligación de reembolsarlo, para que realice cierta actividad que se considera de interés público.

La subvención crea una relación jurídica que vincula a la Administración y al beneficiario. El beneficiario tiene, cumplidas las condiciones legales, un derecho a recibir la subvención, obligándose en consecuencia a realizar la actividad beneficiada.

En este estudio se ha calculado la viabilidad del proyecto en dos circunstancias: Sin incentivos y con un 30 % de incentivos.

- **Venta de la energía:** El precio de venta de energía del actual estudio se ha calculado realizando la media del precio de cada mes del año 2018, que proporciona el mercado de electricidad OMIE.

Enero 2018 (€/kWh)	0,05178
Febrero 2018 (€/kWh)	0,05577
Marzo 2018 (€/kWh)	0,04176
Abril 2018 (€/kWh)	0,04353
Mayo 2018 (€/kWh)	0,05541
Junio 2018 (€/kWh)	0,05886
Julio 2018 (€/kWh)	0,06232
Precio estimado del kWh (€/kWh)	0,05278

Tabla 46.-Precio mensual del kWh (2018)

13.2.2. Gastos

Los costes de una instalación minihidráulica dependen fundamentalmente del salto neto y de la potencia instalada. A medida que la potencia instalada aumenta disminuyen los costes por kW instalado.

Los costes a tener en cuenta han sido enumerados y calculados en el apartado 11 del presente estudio.

13.2.3. Flujos de caja

La tesorería representa el dinero en efectivo de una entidad. El análisis de la tesorería es fundamental en el mantenimiento del equilibrio financiero.

El instrumento básico utilizado para conocer el comportamiento de las corrientes de cobros y pagos en la empresa es el flujo de caja o cash-flow. El flujo de caja es la acumulación neta de activos en un periodo determinado y, por lo tanto, constituye un indicador importante para analizar la viabilidad de un proyecto de inversión.

El término flujo de caja de un periodo define la diferencia entre los cobros y los pagos derivados de la inversión durante ese periodo.

El flujo neto de caja de un momento determinado t es la diferencia entre los cobros generados por una inversión en el momento t y los pagos que esa inversión requiere en esos momentos t .

Al generar una inversión, los únicos cobros y los únicos pagos a tener en cuenta son los que derivan directamente del proyecto.

13.2.4. Métodos de evaluación económica

Los métodos utilizados para determinar la viabilidad del proyecto se explican a continuación.

13.2.4.1. Método del periodo de recuperación de la inversión (PAYBACK)

El Pay-Back o Plazo de Recuperación es un criterio para evaluar inversiones que se define como el periodo de tiempo requerido para recuperar el capital inicial de una inversión. Es un método estático para la evaluación de inversiones.

Por medio del Pay-Back sabemos el número de periodos (normalmente años) que se tarda en recuperar el dinero desembolsado al comienzo de una inversión, lo que es crucial a la hora de decidir si embarcarse en un proyecto o no.

La expresión para calcular el Pay-Back es:

$$PB = \frac{A}{Q}$$

Ecuación 26.-Pay-Back

Siendo:

- A = Cuantía del desembolso (€)
- Q = Flujos de caja de un periodo (€/periodo)

13.2.4.2. Método del valor actual neto (VAN)

El Valor Actual Neto (VAN) es un criterio de inversión que consiste en actualizar los cobros y pagos de un proyecto o inversión para conocer cuánto se va a ganar o perder con esa inversión. También se conoce como Valor neto actual (VNA), valor actualizado neto o valor presente neto (VPN).

Para ello trae todos los flujos de caja al momento presente descontándolos a un tipo de interés determinado. El VAN va a expresar una medida de rentabilidad del proyecto en términos absolutos netos, es decir, en nº de unidades monetarias (euros, dólares, pesos, etc).

Se utiliza para la valoración de distintas opciones de inversión, ya que calculando el VAN de distintas inversiones vamos a conocer con cuál de ellas vamos a obtener una mayor ganancia.

La expresión utilizada para calcular el VAN es:

$$VAN = -A + \sum_{i=1}^n \left[\frac{Qi}{(1+k)^i} + \frac{Vr}{(1+k)^n} \right]$$

Ecuación 27.-Valor actual neto

Siendo:

- A = Inversión inicial (€)
- Qi = Flujos de caja del año i
- k = Tasa de descuento (%)
- Vr = Valor residual de la inversión (%)

Los criterios de decisión utilizados para decidir si una inversión es rentable, utilizando el método VAN, son los siguientes:

- Solo se realizarán aquellas inversiones cuyo VAN sea positivo, cuando se deba elegir entre distintos proyectos con VAN positivo se elegirá aquel que presente un VAN superior.
- Si el VAN es positivo indica que la realización del proyecto inversión permitirá recuperar el capital invertido, satisfacer todos los pagos y obtener un beneficio neto en términos absolutos igual a la cuantía expresada por el VAN.

- Si el VAN es negativo, el proyecto de inversión no deberá llevarse a cabo porque de hacerse la empresa vería reducida su riqueza al incurrir en unas pérdidas iguales a la cuantía que indica el VAN.

13.2.4.3. Tasa interna de rentabilidad (TIR)

La Tasa Interna de Retorno (TIR) es la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión. Es decir, es el porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá una inversión para las cantidades que no se han retirado del proyecto.

Es una medida utilizada en la evaluación de proyectos de inversión que está muy relacionada con el Valor Actualizado Neto (VAN). También se define como el valor de la tasa de descuento que hace que el VAN sea igual a cero, para un proyecto de inversión dado.

La tasa interna de retorno (TIR) nos da una medida relativa de la rentabilidad, es decir, va a venir expresada en tanto por ciento. El principal problema radica en su cálculo, ya que el número de periodos dará el orden de la ecuación a resolver. Para resolver este problema se puede acudir a diversas aproximaciones, utilizar una calculadora financiera o un programa informático.

Para calcular el TIR hay que partir de la fórmula del VAN, para ello se iguala la fórmula a cero y se calcula el valor de la tasa de actualización que resuelve dicha ecuación:

$$0 = -A + \sum_{i=1}^n \left[\frac{Q_i}{(1 + TIR)^i} + \frac{V_r}{(1 + TIR)^n} \right]$$

Ecuación 28.-Tasa interna de retorno

El VAN determina la rentabilidad absoluta, mientras el TIR determina la rentabilidad en términos relativos.

Solamente aquellas inversiones en donde el $TIR > \text{coste de capital}$, son las que interesan.

En el caso de una central minihidráulica un proyecto será aceptable cuando su TIR sea mayor a un 10%.

13.3. Criterios de decisión para la viabilidad económica

En función de los valores obtenidos de VAN, TIR y PAY-BACK se puede obtener la rentabilidad del proyecto de inversión.

A continuación se muestra el rango de valores de los métodos de evaluación económica para que la rentabilidad de una central sea rentable su recuperación, si no está entre estos valores el proyecto no será viable:

- VAN > 0: Si el VAN es positivo se pueden dar varios casos diferentes:
 - TIR > 10% y PB < 8 años: Proyecto claramente RENTABLE.
 - TIR > 10% y PB > 8 años: Necesidad de un estudio más profundo.
 - TIR < 10% y PB < 8 años: Proyecto NO RENTABLE.
- VAN < 0: Si el VAN es negativo el proyecto NUNCA ES RENTABLE.

13.4. Evaluación económica de la central en estudio

Para realizar el análisis o estudio financiero de una central minihidráulica se deben tener en cuenta diferentes aspectos y factores que influyen en el cálculo del VAN, TIR y PAY-BACK, los cuales indicarán si la ejecución de un proyecto es viable o no y en cuanto tiempo se recuperará dicha inversión.

A continuación, se especifican los datos y cálculos necesarios para el estudio financiero de la central minihidráulica de “Las Chozuelas”.

13.4.1. Datos a tener en cuenta

Los datos que se necesitan para el análisis de rentabilidad de la central son los siguientes:

- Potencia instalada (kW)
- Energía eléctrica anual generada (kWh/año)
- Porcentaje valor residual (%)
- Depreciación de los equipos (%)
- Nº de años de préstamo
- Tasa de descuento (%)
- IPC o inflación (%)
- Tipo de interés bancario (%)
- Tipo impuesto de Sociedades en el año en estudio (%)
- Porcentaje cubierto por incentivos (%)
- Porcentaje cubierto por accionistas (%)
- Porcentaje a financiar (%)
- Valor residual del proyecto: Suele tomarse un valor del 15%.
- Vida útil del proyecto: Para el caso de las minicentrales suele ser unos 25 años.
- Años de duración de la amortización fiscal
- Inversión inicial
- Costes anuales
- Costes periódicos
- Precio energía (€/ kWh)
- Ingresos venta de la energía

$$\text{Ingresos venta energía} = \text{Energía generada anual} \cdot \text{Precio energía}$$

Ecuación 29.-Ingresos venta energía

- IPC: El IPC es un índice económico en el que se valoran los precios de un conjunto de productos.
- Tipo de impuesto de sociedades: El Impuesto sobre sociedades es un impuesto que grava la obtención de renta por parte de las sociedades y demás entidades jurídicas que residan en territorio español a las que aplica (asociaciones, fundaciones), en contraposición al IRPF que grava las obtenidas por personas físicas.

A continuación se muestran los valores de los parámetros necesarios para el estudio de viabilidad:

DATOS FINANCIEROS	
Tasa de descuento	9%
IPC (inflación)	2,2%
Interés bancario	3%
Impuesto de Sociedades	30%
Porcentaje cubierto por accionistas	20%
Porcentaje cubierto por incentivos	0%
Porcentaje a financiar	80%
Vida útil del proyecto (años)	25
Duración de la amortización fiscal (años)	25
Duración del préstamo (años)	15
Periodo de carencia del préstamo (años)	1
Tasa de amortización lineal	2%

Tabla 47.-Datos financieros

OTROS DATOS DE INTERÉS	
Valor residual	15%
Depreciación de los equipos	80%

Tabla 48.-Otros datos de interés

13.4.2. Financiación

Las fuentes de financiación de un proyecto de inversión pueden ser de dos tipos: internas, es decir, el dinero es aportado por los propios accionistas de la empresa o externas, como puede ser un préstamo bancario; dependiendo del tipo de proyecto puede recibir también incentivos. Normalmente una parte de la inversión inicial será aportada por los accionistas y otra por una fuente externa.

➤ Inversión inicial:

$$Inversión\ inicial = Aportación\ accionistas + Préstamo\ bancario + Incentivos$$

Ecuación 30.-Inversión inicial

- Financiación interna (accionistas): Se ha considerado un porcentaje de aportación de accionistas sobre la inversión inicial del 20 %.

$$Aportación\ accionistas = \% \text{ cubierto por accionistas} \cdot Inversión\ inicial$$

Ecuación 31.-Aportación accionistas

- Financiación externa (préstamo bancario): Se ha considerado que el porcentaje a financiar por préstamo bancario sea del 80 %.

$$Préstamo\ bancario = Inversión\ inicial - Aportación\ accionistas - Incentivos$$

Ecuación 32.-Préstamo bancario

➤ Incentivos:

$$Incentivos = \% \text{ cubierto por incentivos} \cdot Inversión\ inicial$$

Ecuación 33.-Incentivos

Los resultados obtenidos son:

FINANCIACIÓN	Porcentaje	Coste
Porcentaje a financiar (préstamo bancario)	80%	589.965,34 €
Porcentaje cubierto por accionistas	20%	147.491,33 €
Porcentaje cubierto por incentivos	0%	0,00 €
TOTAL	100%	737.456,67 €

Tabla 49.-Financiación

13.4.3. Cálculo de los flujos de caja

13.4.3.1. Ingresos

El proyecto de viabilidad se realiza en el año 0. En este momento la central aún no está en funcionamiento, por lo que para el cálculo de los beneficios y los costes periódicos en los años sucesivos será necesario tener en cuenta la inflación. Por lo tanto, el beneficio obtenido de la venta de la energía en el año 0 se calcula con el precio prefijado en dicho año, tal y como se muestra a continuación:

$$\text{Venta energía (año 0)} = \text{Energía generada anual} \cdot \text{Precio energía}$$

Ecuación 34.-Venta energía (año 0)

Para el resto de años hay que tener en cuenta el IPC. Según la Legislación Vigente la forma de cálculo es:

$$\text{Venta energía (año } j) = \text{Venta energía (año 0)} \cdot (1 + \text{IPC} - 0.005)^j$$

Ecuación 35.-Venta energía (año j)

Los ingresos obtenidos han sido los siguientes:

Venta de energía (Año 0)	68.196,49 €
--------------------------	-------------

Años de estudio	0	1	2	3	4	5
	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Venta de energía	0,00 €	69.355,83 €	70.534,88 €	71.733,97 €	72.953,45 €	74.193,66 €
Aportación de accionistas	-147.491,33 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Préstamo bancario	-589.965,34 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Ayudas/Incentivos	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
INGRESOS TOTALES	-737.456,67 €	69.355,83 €	70.534,88 €	71.733,97 €	72.953,45 €	74.193,66 €

Tabla 50.-Ingresos desde el año 0 hasta el año 5

Años de estudio	6	7	8	9	10	11
	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Venta de energía	75.454,95 €	76.737,69 €	78.042,23 €	79.368,95 €	80.718,22 €	82.090,43 €
Aportación de accionistas	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Préstamo bancario	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Ayudas/Incentivos	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
INGRESOS TOTALES	75.454,95 €	76.737,69 €	78.042,23 €	79.368,95 €	80.718,22 €	82.090,43 €

Tabla 51.-Ingresos desde el año 6 hasta el año 11

Años de estudio	12	13	14	15	16	17
	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Venta de energía	83.485,97 €	84.905,23 €	86.348,62 €	87.816,54 €	89.309,42 €	90.827,68 €
Aportación de accionistas	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Préstamo bancario	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Ayudas/Incentivos	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
INGRESOS TOTALES	83.485,97 €	84.905,23 €	86.348,62 €	87.816,54 €	89.309,42 €	90.827,68 €

Tabla 52.-Ingresos desde el año 12 hasta el año 17

Años de estudio	18	19	20	21
	2036	2037	2038	2039
Venta de energía	92.371,75 €	93.942,07 €	95.539,09 €	97.163,25 €
Aportación de accionistas	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Préstamo bancario	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Ayudas/Incentivos	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
INGRESOS TOTALES	92.371,75 €	93.942,07 €	95.539,09 €	97.163,25 €

Tabla 53.-Ingresos desde el año 18 hasta el año 21

Años de estudio	22	23	24	25
	2040	2041	2042	2043
Venta de energía	98.815,03 €	100.494,88 €	102.203,30 €	103.940,75 €
Aportación de accionistas	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Préstamo bancario	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Ayudas/Incentivos	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
INGRESOS TOTALES	98.815,03 €	100.494,88 €	102.203,30 €	103.940,75 €

Tabla 54.-Ingresos desde el año 22 hasta el año 25

13.4.3.2. Gastos

Para el cálculo de los gastos totales se tendrán en cuenta los siguientes conceptos:

- **Reglaje de la turbina:** Es un gasto periódico que suele aplicarse cada 15 o 20 años (en nuestro estudio es de 20 años). En los apartados anteriores se ha indicado la forma de realizar su cálculo. Este gasto se calcula para el año 0. La expresión es la siguiente:

$$\text{Reglaje turbina (año } j) = \text{Reglaje turbina (año 0)} \cdot (1 + \text{IPC})^j$$

Ecuación 36.-Reglaje turbina (año j)

- **Costes anuales:** Los costes anuales calculados anteriormente son los asociados al año 0. La expresión para calcular los costes anuales en un año j es la siguiente:

$$\text{Costes anuales (año } j) = \text{Costes anuales (año 0)} \cdot (1 + \text{IPC})^j$$

Ecuación 37.-Costes anuales (año j)

Dentro de los gastos hay que tener en cuenta los derivados de la fuente de financiación externa del proyecto, tales como:

- Amortización del capital del préstamo.
- Interés del préstamo.

Se supondrá que la amortización es lineal. El método de cálculo de este tipo de amortización se realiza con las siguientes formulas:

$$\text{Pago} = \frac{\text{Capital} \cdot i}{1 - (1 + i)^{-d}}$$

Ecuación 38.-Pago amortización

Donde:

- i = Tipo de interés bancario
- d = Número de años del préstamo

La suma de dinero que se abonará anualmente es constante.

El capital en el primer año de pago es toda la financiación externa (préstamo bancario), el resto de los años hay que descontarle la amortización:

$$Capital (año j) = Capital (año j - 1) - Amortización (año j - 1)$$

Ecuación 39.-Capital (año j)

El interés se calcula con la siguiente expresión:

$$Interés (año j) = Capital (año j) \cdot i$$

Ecuación 40.-Interés (año j)

Siendo:

- j = Número de años de estudio
- i = Tipo de interés

Por último, la amortización se calcula como:

$$Amortización = Pagos - Intereses$$

Ecuación 41.-Amortización

En función de los años de carencia, los gastos derivados de la financiación comenzarán a pagarse en el año 0, año 1, etc. Normalmente se tomará un año de carencia tanto para los intereses como para las amortizaciones; por lo que el pago comenzará a llevarse a cabo en el año 1, al entrar en funcionamiento la central minihidráulica.

El cálculo del préstamo se muestra en la siguiente tabla:

Año	Capital	Pago	Interés	Amortización	Saldo a amortizar
1	589.965,34 €	49.419,38 €	17.698,96 €	31.720,42 €	558.244,92 €
2	558.244,92 €	49.419,38 €	16.747,35 €	32.672,03 €	525.572,89 €
3	525.572,89 €	49.419,38 €	15.767,19 €	33.652,19 €	491.920,69 €
4	491.920,69 €	49.419,38 €	14.757,62 €	34.661,76 €	457.258,94 €
5	457.258,94 €	49.419,38 €	13.717,77 €	35.701,61 €	421.557,33 €
6	421.557,33 €	49.419,38 €	12.646,72 €	36.772,66 €	384.784,67 €
7	384.784,67 €	49.419,38 €	11.543,54 €	37.875,84 €	346.908,83 €
8	346.908,83 €	49.419,38 €	10.407,26 €	39.012,11 €	307.896,71 €
9	307.896,71 €	49.419,38 €	9.236,90 €	40.182,48 €	267.714,24 €
10	267.714,24 €	49.419,38 €	8.031,43 €	41.387,95 €	226.326,28 €
11	226.326,28 €	49.419,38 €	6.789,79 €	42.629,59 €	183.696,69 €
12	183.696,69 €	49.419,38 €	5.510,90 €	43.908,48 €	139.788,22 €
13	139.788,22 €	49.419,38 €	4.193,65 €	45.225,73 €	94.562,48 €
14	94.562,48 €	49.419,38 €	2.836,87 €	46.582,50 €	47.979,98 €
15	47.979,98 €	49.419,38 €	1.439,40 €	47.979,98 €	0,00 €
TOTAL		741.290,68 €	151.325,35 €	589.965,34 €	

Tabla 55.-Préstamo bancario

Los gastos calculados se muestran a continuación:

Años de estudio	0	1	2	3	4	5
	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Reglaje de la turbina (cada 20 años)	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Costes anuales	0,00 €	25.523,15 €	26.658,53 €	27.245,01 €	27.844,40 €	28.456,98 €
Amortización capital préstamo	0,00 €	31.720,42 €	32.672,03 €	33.652,19 €	34.661,76 €	35.701,61 €
Gastos financieros préstamo	0,00 €	17.698,96 €	16.747,35 €	15.767,19 €	14.757,62 €	13.717,77 €
Inversión inicial	737.456,67 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
GASTOS TOTALES	737.456,67 €	74.942,53 €	76.077,91 €	76.664,39 €	77.263,78 €	77.876,36 €

Tabla 56.-Gastos desde el año 0 hasta el año 5

Años de estudio	6	7	8	9	10	11
	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Reglaje de la turbina (cada 20 años)	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Costes anuales	29.083,03 €	29.722,86 €	30.376,76 €	31.045,05 €	31.728,04 €	32.426,06 €
Amortización capital préstamo	36.772,66 €	37.875,84 €	39.012,11 €	40.182,48 €	41.387,95 €	42.629,59 €
Gastos financieros préstamo	12.646,72 €	11.543,54 €	10.407,26 €	9.236,90 €	8.031,43 €	6.789,79 €
Inversión inicial	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
GASTOS TOTALES	78.502,41 €	79.142,24 €	79.796,14 €	80.464,43 €	81.147,42 €	81.845,44 €

Tabla 57.-Gastos desde el año 6 hasta el año 11

Costes anuales	12	13	14	15	16	17
	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Reglaje de la turbina (cada 20 años)	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Costes anuales	33.139,43 €	33.868,50 €	34.613,61 €	35.375,11 €	36.153,36 €	36.948,73 €
Amortización capital préstamo	43.908,48 €	45.225,73 €	46.582,50 €	47.979,98 €	0,00 €	0,00 €
Gastos financieros préstamo	5.510,90 €	4.193,65 €	2.836,87 €	1.439,40 €	0,00 €	0,00 €
Inversión inicial	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
GASTOS TOTALES	82.558,81 €	83.287,88 €	84.032,99 €	84.794,49 €	36.153,36 €	36.948,73 €

Tabla 58.-Gastos desde el año 12 hasta el año 17

Costes anuales	18	19	20	21
	2036	2037	2038	2039
Reglaje de la turbina (cada 20 años)	0,00 €	0,00 €	22.792,10 €	0,00 €
Costes anuales	37.761,61 €	38.592,36 €	39.441,39 €	40.309,10 €
Amortización capital préstamo	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Gastos financieros préstamo	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Inversión inicial	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
GASTOS TOTALES	37.761,61 €	38.592,36 €	62.233,50 €	40.309,10 €

Tabla 59.-Gastos desde el año 18 hasta el año 21

Costes anuales	22	23	24	25
	2040	2041	2042	2043
Reglaje de la turbina (cada 20 años)	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Costes anuales	41.195,91 €	42.102,22 €	43.028,46 €	43.975,09 €
Amortización capital préstamo	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Gastos financieros préstamo	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Inversión inicial	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
GASTOS TOTALES	41.195,91 €	42.102,22 €	43.028,46 €	43.975,09 €

Tabla 60.-Gastos desde el año 22 hasta el año 25

13.4.3.3. Amortización fiscal

La amortización fiscal es todo aquel gasto fiscalmente deducible y donde se debe tener en cuenta la depreciación de los equipos.

Su método de realización es lineal y comienza el estudio en el año de inicio de funcionamiento de la central minihidráulica (año 1). Para el caso de las centrales minihidráulicas, los años de amortización fiscal normalmente coincidirán con la vida útil del proyecto.

Se calcula con la siguiente expresión:

$$\text{Amortización fiscal} = \frac{\text{Inversión inicial}}{\text{Años de duración de la A. fiscal}} \cdot \text{Depreciación de los equipos}$$

Ecuación 42.-Amortización fiscal

La amortización fiscal calculada es la siguiente:

Años de estudio	0	1	2	3	4	5
	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Amortización lineal del total de la inversión	14.749,13 €	14.749,13 €	14.749,13 €	14.749,13 €	14.749,13 €	14.749,13 €
Con depreciación relativa	11.799,31 €	11.799,31 €	11.799,31 €	11.799,31 €	11.799,31 €	11.799,31 €

Tabla 61.-Amortización fiscal desde el año 0 hasta el año 5

Años de estudio	6	7	8	9	10	11
	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Amortización lineal del total de la inversión	14.749,13 €	14.749,13 €	14.749,13 €	14.749,13 €	14.749,13 €	14.749,13 €
Con depreciación relativa	11.799,31 €	11.799,31 €	11.799,31 €	11.799,31 €	11.799,31 €	11.799,31 €

Tabla 62.-Amortización fiscal desde el año 6 hasta el año 11

Años de estudio	12	13	14	15	16	17
	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Amortización lineal del total de la inversión	14.749,13 €	14.749,13 €	14.749,13 €	14.749,13 €	14.749,13 €	14.749,13 €
Con depreciación relativa	11.799,31 €	11.799,31 €	11.799,31 €	11.799,31 €	11.799,31 €	11.799,31 €

Tabla 63.-Amortización fiscal desde el año 12 hasta el año 17

Años de estudio	18	19	20	21
	2036	2037	2038	2039
Amortización lineal del total de la inversión	14.749,13 €	14.749,13 €	14.749,13 €	14.749,13 €
Con depreciación relativa	11.799,31 €	11.799,31 €	11.799,31 €	11.799,31 €

Tabla 64.-Amortización fiscal desde el año 18 hasta el año 21

Años de estudio	22	23	24	25
	2040	2041	2042	2043
Amortización lineal del total de la inversión	14.749,13 €	14.749,13 €	14.749,13 €	14.749,13 €
Con depreciación relativa	11.799,31 €	11.799,31 €	11.799,31 €	11.799,31 €

Tabla 65.-Amortización fiscal desde el año 22 hasta el año 25

13.4.3.4. Parámetros para el cálculo de los flujos de caja

Para el cálculo de los flujos de caja se deben tener en cuenta los siguientes conceptos:

- Ingresos totales, gastos totales y amortización fiscal.
- Resultado fiscal: Se corresponden con los beneficios antes de impuestos. Se calcula con la siguiente expresión:

$$\text{Resultado fiscal} = \text{Ingresos totales} - \text{Gastos totales} - \text{Amortización fiscal}$$

Ecuación 43.-Resultado fiscal

- Capital social mínimo: En el caso de las sociedades limitadas es de 3005.06 €. En el año 0 el capital social es un gasto y por lo tanto lleva un signo menos. Para el resto de los años es de 3005,06 € hasta que las reservas legales sean mayores a 0. En ese momento se calculará con la siguiente expresión:

$$\text{Capital Social (año } j) = \text{Capital Social (año } j - 1) + \text{Reservas legales (año } j - 1)$$

Ecuación 44.-Capital Social (año j)

- Reservas legales: Se corresponde con el 10 % de los beneficios antes de impuestos o 20% de capital social. Habrá reservas legales sólo cuando el resultado fiscal sea mayor a 0 y se calcula de la siguiente manera:
 - Si el 10% del resultado fiscal es mayor al 20% del capital social, las reservas legales toman el valor del 20% del capital social.
 - Si el 10% del resultado fiscal es menor al 20% del capital social, las reservas legales toman el valor del 10% del capital social.
- Resultado fiscal después de reservas: Es el resultado de descontar al resultado fiscal las reservas legales. Se calcula con la siguiente expresión:

$$\text{Resultado fiscal después de reservas} = \text{Resultado fiscal} - \text{Reservas legales}$$

Ecuación 45.-Resultado fiscal después de reservas

- Impuesto de sociedades: en la actualidad un 30% del resultado fiscal después de reservas, siempre que este sea mayor que 0. Se calcula con la siguiente expresión:

$$\text{Impuesto sociedades} = \text{Resultado fiscal después de reservas} \cdot \text{Tipo de impuesto sociedades}$$

Ecuación 46.-Impuesto de sociedades

Una vez definidos todos los parámetros procedemos a su cálculo:

Años de estudio	0	1	2	3	4
	2018	2019	2020	2021	2022
Ingresos totales	0,00 €	69.355,83 €	70.534,88 €	71.733,97 €	72.953,45 €
Gastos totales	0,00 €	74.942,53 €	76.077,91 €	76.664,39 €	77.263,78 €
Amortización fiscal	0,00 €	11.799,31 €	11.799,31 €	11.799,31 €	11.799,31 €
Resultado fiscal	0,00 €	-17.386,01 €	-17.342,33 €	-16.729,72 €	-16.109,64 €
Capital social mínimo	-3.005,06 €	3.005,06 €	3.005,06 €	3.005,06 €	3.005,06 €
Reservas legales	0,00 €	601,01 €	601,01 €	601,01 €	601,01 €
Resultado fiscal después de reservas	0,00 €	-17.987,02 €	-17.943,34 €	-17.330,74 €	-16.710,65 €
Impuesto de sociedades	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
CASH FLOW NETO	-737.456,67 €	-5.586,70 €	-5.543,02 €	-4.930,42 €	-4.310,33 €

Tabla 66.-Parámetros para el cálculo de los flujos de caja desde el año 0 hasta el año 4

Años de estudio	5	6	7	8	9
	2023	2024	2025	2026	2027
Ingresos totales	74.193,66 €	75.454,95 €	76.737,69 €	78.042,23 €	79.368,95 €
Gastos totales	77.876,36 €	78.502,41 €	79.142,24 €	79.796,14 €	80.464,43 €
Amortización fiscal	11.799,31 €	11.799,31 €	11.799,31 €	11.799,31 €	11.799,31 €
Resultado fiscal	-15.482,01 €	-14.846,77 €	-14.203,86 €	-13.553,22 €	-12.894,79 €
Capital social mínimo	3.005,06 €	3.005,06 €	3.005,06 €	3.005,06 €	3.005,06 €
Reservas legales	601,01 €	601,01 €	601,01 €	601,01 €	601,01 €
Resultado fiscal después de reservas	-16.083,02 €	-15.447,78 €	-14.804,87 €	-14.154,23 €	-13.495,80 €
Impuesto de sociedades	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
CASH FLOW NETO	-3.682,70 €	-3.047,46 €	-2.404,55 €	-1.753,91 €	-1.095,49 €

Tabla 67.-Parámetros para el cálculo de los flujos de caja desde el año 5 hasta el año 9

Años de estudio	10	11	12	13	14
	2028	2029	2030	2031	2032
Ingresos totales	80.718,22 €	82.090,43 €	83.485,97 €	84.905,23 €	86.348,62 €
Gastos totales	81.147,42 €	81.845,44 €	82.558,81 €	83.287,88 €	84.032,99 €
Amortización fiscal	11.799,31 €	11.799,31 €	11.799,31 €	11.799,31 €	11.799,31 €
Resultado fiscal	-12.228,51 €	-11.554,32 €	-10.872,15 €	-10.181,96 €	-9.483,68 €
Capital social mínimo	3.005,06 €	3.005,06 €	3.005,06 €	3.005,06 €	3.005,06 €
Reservas legales	601,01 €	601,01 €	601,01 €	601,01 €	601,01 €
Resultado fiscal después de reservas	-12.829,52 €	-12.155,33 €	-11.473,17 €	-10.782,97 €	-10.084,69 €
Impuesto de sociedades	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
CASH FLOW NETO	-429,20 €	244,99 €	927,15 €	1.617,35 €	2.315,63 €

Tabla 68.-Parámetros para el cálculo de los flujos de caja desde el año 10 hasta el año 14

Años de estudio	15	16	17	18	19
	2033	2034	2035	2036	2037
Ingresos totales	87.816,54 €	89.309,42 €	90.827,68 €	92.371,75 €	93.942,07 €
Gastos totales	84.794,49 €	36.153,36 €	36.948,73 €	37.761,61 €	38.592,36 €
Amortización fiscal	11.799,31 €	11.799,31 €	11.799,31 €	11.799,31 €	11.799,31 €
Resultado fiscal	-8.777,25 €	41.356,76 €	42.079,64 €	42.810,84 €	43.550,40 €
Capital social mínimo	3.005,06 €	3.005,06 €	3.005,06 €	3.005,06 €	3.005,06 €
Reservas legales	601,01 €	601,01 €	601,01 €	601,01 €	601,01 €
Resultado fiscal después de reservas	-9.378,26 €	40.755,74 €	41.478,63 €	42.209,83 €	42.949,39 €
Impuesto de sociedades	0,00 €	12.226,72 €	12.443,59 €	12.662,95 €	12.884,82 €
CASH FLOW NETO	3.022,05 €	40.929,34 €	41.435,36 €	41.947,20 €	42.464,89 €

Tabla 69.-Parámetros para el cálculo de los flujos de caja desde el año 15 hasta el año 19

Años de estudio	20	21	22
	2038	2039	2040
Ingresos totales	95.539,09 €	97.163,25 €	98.815,03 €
Gastos totales	62.233,50 €	40.309,10 €	41.195,91 €
Amortización fiscal	11.799,31 €	11.799,31 €	11.799,31 €
Resultado fiscal	21.506,28 €	45.054,84 €	45.819,82 €
Capital social mínimo	3.005,06 €	3.005,06 €	3.005,06 €
Reservas legales	601,01 €	601,01 €	601,01 €
Resultado fiscal después de reservas	20.905,27 €	44.453,83 €	45.218,80 €
Impuesto de sociedades	6.271,58 €	13.336,15 €	13.565,64 €
CASH FLOW NETO	27.034,01 €	43.518,00 €	44.053,48 €

Tabla 70.-Parámetros para el cálculo de los flujos de caja desde el año 20 hasta el año 22

Años de estudio	23	24	25
	2041	2042	2043
Ingresos totales	100.494,88 €	102.203,30 €	103.940,75 €
Gastos totales	42.102,22 €	43.028,46 €	43.975,09 €
Amortización fiscal	11.799,31 €	11.799,31 €	11.799,31 €
Resultado fiscal	46.593,36 €	47.375,53 €	48.166,36 €
Capital social mínimo	3.005,06 €	3.005,06 €	3.005,06 €
Reservas legales	601,01 €	601,01 €	601,01 €
Resultado fiscal después de reservas	45.992,35 €	46.774,51 €	47.565,34 €
Impuesto de sociedades	13.797,71 €	14.032,35 €	14.269,60 €
CASH FLOW NETO	44.594,96 €	45.142,48 €	45.696,06 €

Tabla 71.-Parámetros para el cálculo de los flujos de caja desde el año 23 hasta el año 25

13.4.3.5. Flujos de caja desde el punto de vista de la inversión

Desde el punto de vista de la inversión, los flujos antes de amortizar se calculan de la siguiente manera:

- Para el año 0: este Cash-flow es negativo y de valor absoluto igual a la inversión inicial.
- Para el resto de años se calcula como los ingresos menos los gastos. La expresión es la siguiente:

$$\text{Flujos antes de amortizar} = \text{Ingresos totales} - \text{Costes anuales} - \text{Reglaje turbina} - \text{I.Sociedades}$$

Ecuación 47.-Flujos antes de amortizar desde el punto de vista de la inversión

- Por otro lado el capital acumulado se calcula utilizando la siguiente expresión:

$$\text{Capital acumulado (año } j) = \text{Flujos antes de amortizar (año } j) + \text{C. acumulado (año } j - 1)$$

Ecuación 48.-Capital acumulado desde el punto de vista de la inversión (año } j)

Los flujos de caja obtenidos son los siguientes:

Años de estudio	0	1	2	3	4	5
	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Flujos inversión	-589.965,34 €	43.832,68 €	43.876,36 €	44.488,96 €	45.109,05 €	45.736,68 €
Capital acumulado	-589.965,34 €	-546.132,7 €	-502.256,3 €	-457.767,3 €	-412.658,3 €	-366.921,6 €

Tabla 72.-Flujos de caja desde el punto de vista de la inversión del año hasta el año 5

Años de estudio	6	7	8	9	10	11
	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Flujos inversión	46.371,92 €	47.014,83 €	47.665,46 €	48.323,89 €	48.990,17 €	49.664,37 €
Capital acumulado	-320.549,7 €	-273.534,9 €	-225.869,4 €	-177.545,5 €	-128.555,3 €	-78.891,0 €

Tabla 73.-Flujos de caja desde el punto de vista de la inversión del año 6 hasta el año 11

Años de estudio	12	13	14	15	16	17
	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Flujos inversión	50.346,53 €	51.036,72 €	51.735,01 €	52.441,43 €	40.929,34 €	41.435,36 €
Capital acumulado	-28.544,4 €	22.492,3 €	74.227,3 €	126.668,7 €	167.598,1 €	209.033,4 €

Tabla 74.-Flujos de caja desde el punto de vista de la inversión del año 12 hasta el año 17

Años de estudio	18	19	20	21
	2036	2037	2038	2039
Flujos inversión	41.947,20 €	42.464,89 €	27.034,01 €	43.518,00 €
Capital acumulado	250.980,6 €	293.445,5 €	320.479,5 €	363.997,5 €

Tabla 75.-Flujos de caja desde el punto de vista de la inversión del año 18 hasta el año 21

Años de estudio	22	23	24	25
	2040	2041	2042	2043
Flujos inversión	44.053,48 €	44.594,96 €	45.142,48 €	45.696,06 €
Capital acumulado	408.051,0 €	452.646,0 €	497.788,4 €	543.484,5 €

Tabla 76.-Flujos de caja desde el punto de vista de la inversión del año 22 hasta el año 25

13.4.3.6. Flujos de caja desde el punto de vista del accionista

Como se ha mencionado anteriormente, el 20 % de la inversión inicial será aportado por los accionistas. El procedimiento a seguir para calcular los flujos de caja para los accionistas es:

- Para el año 0: Será la aportación del accionista con signo negativo.
- Para el resto de años: Será la diferencia de los ingresos menos los gastos. La expresión es la siguiente:

$$\text{Flujos accionista} = \text{Ingresos totales} - \text{Gastos totales} - \text{Impuesto Sociedades}$$

Ecuación 49.-Flujos de caja desde el punto de vista de los accionistas

Los flujos de caja calculados se muestran a continuación:

Años de estudio	0	1	2	3	4	5
	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Flujos accionista	-147.491,33 €	-5.586,70 €	-5.543,02 €	-4.930,42 €	-4.310,33 €	-3.682,70 €
Capital acumulado	-147.491,33 €	-153.078,0 €	-158.621,1 €	-163.551,5 €	-167.861,8 €	-171.544,5 €

Tabla 77.-Flujos de caja desde el punto de vista de los accionistas del año 0 hasta el año 5

Años de estudio	6	7	8	9	10	11
	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Flujos accionista	-3.047,46 €	-2.404,55 €	-1.753,91 €	-1.095,49 €	-429,20 €	244,99 €
Capital acumulado	-174.592,0 €	-176.996,5 €	-178.750,4 €	-179.845,9 €	-180.275,1 €	-180.030,1 €

Tabla 78.-Flujos de caja desde el punto de vista de los accionistas del año 6 hasta el año 11

Años de estudio	12	13	14	15	16	17
	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Flujos accionista	927,15 €	1.617,35 €	2.315,63 €	3.022,05 €	40.929,34 €	41.435,36 €
Capital acumulado	-179.103,0 €	-177.485,6 €	-175.170,0 €	-172.148,0 €	-131.218,6 €	-89.783,3 €

Tabla 79.-Flujos de caja desde el punto de vista de los accionistas del año 12 hasta el año 17

Años de estudio	18	19	20	21
	2036	2037	2038	2039
Flujos accionista	41.947,20 €	42.464,89 €	27.034,01 €	43.518,00 €
Capital acumulado	-47.836,1 €	-5.371,2 €	21.662,8 €	65.180,8 €

Tabla 80.-Flujos de caja desde el punto de vista de los accionistas del año 18 hasta el año 21

Años de estudio	22	23	24	25
	2040	2041	2042	2043
Flujos accionista	44.053,48 €	44.594,96 €	45.142,48 €	45.696,06 €
Capital acumulado	109.234,3 €	153.829,3 €	198.971,8 €	244.667,8 €

Tabla 81.-Flujos de caja desde el punto de vista de los accionistas del año 22 hasta el año 25

13.4.4. VAN, TIR y PAYBACK calculados

Una vez obtenidos todos los flujos de caja procedemos a calcular el VAN, el TIR y el PAYBACK utilizando las expresiones del apartado 13.2.4.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

	INVERSIÓN	ACCIONISTA
VAN	-140.131,49 €	-96.011,71 €
TIR	6%	4%
PAY-BACK	12 años	19 años

Tabla 82.-VAN, TIR y PAYBACK

14. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

El análisis de sensibilidad es un término financiero, muy utilizado en las empresas para tomar decisiones de inversión.

Consiste en calcular los nuevos flujos de caja y el VAN al cambiar una variable (la inversión inicial, la duración, los ingresos, los incentivos, la tasa de crecimiento de los ingresos, los costes, etc.) De este modo, teniendo los nuevos flujos de caja y el nuevo VAN podremos calcular y mejorar nuestras estimaciones sobre el proyecto que vamos a comenzar en el caso de que esas variables cambiasen o existiesen errores de apreciación por nuestra parte en los datos iniciales.

En nuestro caso se va a analizar la sensibilidad a un aumento del porcentaje de incentivos, ya que anteriormente se ha considerado que eran de un 0 %.

A continuación se muestran los resultados de VAN, TIR y PAYBACK para unos incentivos del 10 %, 20 % y 30 % de la inversión inicial:

10 % de incentivos			INVERSIÓN	ACCIONISTA
	VAN		-66.385,83 €	-46.217,43 €
	TIR		7%	7%
	PAY-BACK		11 años	16 años

Tabla 83.-VAN, TIR y PAYBACK (10 % de incentivos)

20 % de incentivos			INVERSIÓN	ACCIONISTA
	VAN		6.639,83 €	2.856,84 €
	TIR		9%	9%
	PAY-BACK		9 años	14 años

Tabla 84.-VAN, TIR y PAYBACK (20 % de incentivos)

30 % de incentivos			INVERSIÓN	ACCIONISTA
	VAN		77.340,59 €	49.606,21 €
	TIR		12%	12%
	PAY-BACK		8 años	9 años

Tabla 85.-VAN, TIR y PAYBACK (30 % de incentivos)

Ahora se va a analizar el comportamiento del VAN considerando una variación de la tasa de descuento. En nuestro estudio se ha considerado una tasa de descuento del 9 %.

A continuación se representa la variación del VAN según la tasa de descuento:

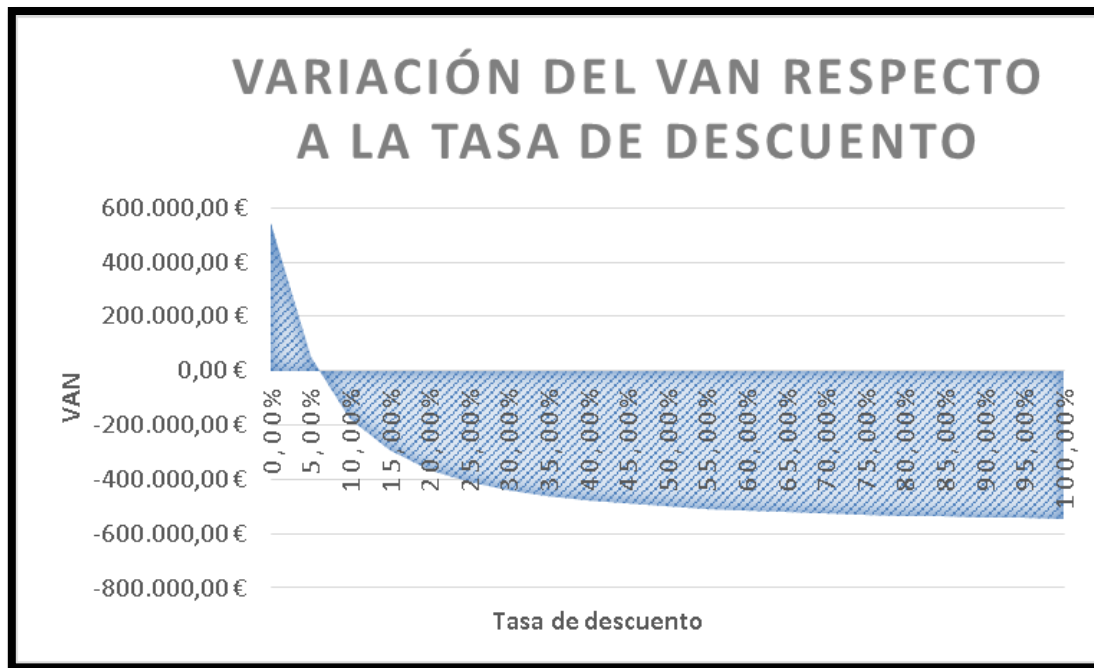


Ilustración 51.-Variación del VAN respecto a la tasa de descuento

Como se puede ver en la gráfica, con una tasa de descuento $\leq 5,9\%$ el VAN es positivo, es decir, rentable.

15. CONCLUSIONES

Según los resultados de VAN, TIR y PAYBACK obtenidos en el apartado 13.4.4, podemos afirmar que:

EL PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE LA CENTRAL MINIHIDRÁULICA DE “LAS CHOZUELAS” NO ES RENTABLE.

Sin embargo, como se ha visto en el análisis de sensibilidad, existen dos posibles situaciones en las que el proyecto sería viable:

1. Que el porcentaje de incentivos sea como mínimo del 30 % de la inversión inicial.
2. Que la tasa de descuento sea $\leq 5,9\%$.

16. ANEXOS

16.1. Tablas

16.1.1. Caudales medios diarios

CAUDALES MEDIOS DIARIOS (m³/s)													
Año	Día	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
1983-1984	1	0,26	0,26	0,39	0,65	0,52	0,39	1,04	0,52	1,3	10,72	10,72	10,72
1983-1984	2	0,26	0,26	0,39	0,52	0,52	0,39	1,04	0,52	1,3	10,72	13,36	10,72
1983-1984	3	0,26	0,26	0,39	0,52	0,52	0,39	1,04	0,78	1,3	6,88	11,6	9,4
1983-1984	4	0,26	0,26	0,39	0,52	0,52	0,39	1,04	1,04	1,3	14,8	12,04	11,16
1983-1984	5	0,26	0,26	0,39	0,52	0,52	0,39	1,04	1,04	1,3	13,8	10,72	11,6
1983-1984	6	0,26	0,26	0,39	0,52	0,52	0,39	1,04	1,04	1,3	12,92	10,72	11,6
1983-1984	7	0,26	0,26	0,39	0,52	0,52	0,39	1,04	1,04	1,3	14,8	13,36	12,92
1983-1984	8	0,26	0,26	0,39	0,52	0,52	0,39	1,04	1,04	1,3	15,8	11,6	11,6
1983-1984	9	0,26	0,26	0,39	0,52	0,52	0,39	0,78	1,04	1,3	14,8	10,72	10,72
1983-1984	10	0,26	0,26	0,39	0,52	0,52	0,39	0,78	1,04	1,3	15,8	12,92	10,72
1983-1984	11	0,26	0,26	0,39	0,52	0,52	0,39	0,78	1,04	1,3	14,3	14,3	12,04
1983-1984	12	0,26	0,26	0,39	0,52	0,52	0,39	0,78	1,04	1,3	17,3	12,48	10,72
1983-1984	13	0,26	0,26	0,39	0,52	0,52	0,39	0,78	1,04	1,3	12,04	12,48	9,84
1983-1984	14	0,26	0,39	0,39	0,52	0,52	0,39	0,78	1,04	1,3	14,8	14,3	9,84
1983-1984	15	0,26	0,39	0,39	0,52	0,52	0,39	0,78	1,3	1,3	14,8	13,8	10,72
1983-1984	16	0,26	0,39	0,39	0,52	0,52	0,39	0,65	1,9	12,04	12,92	11,16	9,84
1983-1984	17	0,26	0,39	0,39	0,52	0,52	0,39	0,65	1,7	10,28	13,8	10,28	10,72
1983-1984	18	0,26	0,39	0,39	0,52	0,52	0,39	0,65	1,7	14,3	14,8	9,84	10,72
1983-1984	19	0,26	0,39	1,04	0,52	0,52	0,39	0,65	1,7	8,32	14,3	9,4	8,32
1983-1984	20	0,26	0,39	1,17	0,52	0,39	0,39	0,65	1,7	10,28	15,3	11,16	12,04
1983-1984	21	0,26	0,39	1,17	0,52	0,39	0,39	0,39	1,7	11,16	13,8	10,72	10,72
1983-1984	22	0,26	0,39	1,17	0,52	0,39	0,39	0,39	1,7	9,84	12,04	10,72	10,28
1983-1984	23	0,26	0,65	1,17	0,52	0,39	0,39	0,39	1,7	8,32	14,3	12,48	9,84
1983-1984	24	0,26	0,65	1,04	0,52	0,39	0,39	0,39	1,7	9,4	11,6	8,32	9,84
1983-1984	25	0,26	0,39	0,78	0,52	0,39	0,39	0,39	0,13	9,4	13,8	10,72	12,48
1983-1984	26	0,26	0,39	0,65	0,52	0,39	1,04	0,39	0,13	11,6	12,48	10,72	9,4
1983-1984	27	0,26	0,39	0,65	0,52	0,39	1,04	0,39	0,13	10,72	12,48	6,88	5,3
1983-1984	28	0,26	0,39	0,65	0,52	0,39	1,04	0,39	1,3	10,72	12,48	11,16	5,8
1983-1984	29	0,26	0,39	0,65	0,52	0,39	1,04	0,39	1,3	12,04	14,3	11,16	6,16
1983-1984	30	0,26	0,39	0,65	0,52	-	1,04	0,52	1,3	12,04	13,8	12,04	4,3
1983-1984	31	0,26	-	0,65	0,52	-	1,04	-	1,3	-	13,36	10,72	-
CAUDALES MEDIOS DIARIOS (m³/s)													
Año	Día	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
1984-1985	1	2,04	0,48	0,72	0,96	0,84	1,2	0,96	1,34	9,38	13,48	14,89	4,28
1984-1985	2	2,18	0,48	0,72	0,96	0,72	1,2	6,3	1,48	8,64	13,48	5,98	4,07
1984-1985	3	2,18	0,48	0,72	0,96	0,72	1,2	7,9	1,48	9,01	14,89	7,26	4,28
1984-1985	4	0,48	0,48	0,72	0,96	0,72	1,2	9,75	1,48	9,01	12,54	7,26	4,49
1984-1985	5	0,48	0,48	0,72	0,96	0,72	1,2	6,62	1,76	8,27	12,07	6,62	5,66
1984-1985	6	0,36	0,48	0,72	0,96	0,72	1,08	7,26	1,62	7,9	12,54	7,9	4,49
1984-1985	7	0,36	0,48	0,72	0,96	0,72	0,84	6,94	1,08	7,9	12,54	8,27	4,28
1984-1985	8	0,36	0,48	0,72	0,96	0,72	0,84	6,62	1,08	7,9	13,95	7,9	4,49
1984-1985	9	0,36	0,48	0,72	0,96	0,72	0,84	7,58	1,08	9,01	13,48	7,58	4,7
1984-1985	10	0,36	0,48	0,72	0,96	0,84	0,84	3,86	1,08	7,58	13,95	7,58	4,7
1984-1985	11	0,36	0,48	0,72	0,96	1,2	0,84	6,3	1,08	7,9	13,48	7,9	5,34
1984-1985	12	0,36	0,48	0,72	0,96	1,2	0,84	6,62	1,08	7,9	13,01	7,58	4,28
1984-1985	13	0,36	0,48	0,84	0,96	1,2	0,84	5,66	1,08	8,27	12,07	8,27	4,07
1984-1985	14	0,36	0,48	1,08	0,96	1,2	0,84	5,34	1,08	7,9	12,54	7,9	4,07
1984-1985	15	0,36	0,48	1,08	0,96	1,2	0,84	5,98	1,2	7,9	13,01	8,27	4,28
1984-1985	16	0,36	0,48	1,08	0,96	1,34	0,84	6,62	1,48	7,58	19,94	6,94	4,49
1984-1985	17	0,36	0,72	0,84	0,96	1,34	0,84	7,26	0,96	7,9	14,42	6,62	4,7
1984-1985	18	0,36	1,2	0,84	0,96	1,34	0,84	6,62	0,96	13,48	15,36	6,3	5,02
1984-1985	19	0,36	1,48	0,84	0,84	1,34	0,84	6,94	0,96	9,38	15,36	6,94	5,34
1984-1985	20	0,36	1,48	0,84	0,84	1,34	0,84	5,98	0,96	8,64	15,83	5,34	4,49
1984-1985	21	0,48	1,08	0,84	0,84	1,34	0,96	5,66	7,26	9,01	16,82	5,98	4,7
1984-1985	22	0,48	0,96	0,84	0,84	1,34	1,08	5,98	6,3	10,12	14,42	5,66	5,02
1984-1985	23	0,48	0,84	0,84	0,84	1,34	1,08	1,08	6,94	10,49	14,42	5,98	4,7
1984-1985	24	0,48	0,72	0,84	0,84	1,34	1,08	0,96	3,86	9,75	14,89	5,34	7,24
1984-1985	25	0,48	0,72	0,96	0,96	1,34	1,08	0,84	4,49	15,83	13,48	5,66	2,9
1984-1985	26	0,48	0,72	0,96	0,96	1,34	1,08	0,84	7,58	13,95	13,48	5,98	2,7
1984-1985	27	0,48	0,84	0,96	0,96	1,34	1,08	0,84	6,94	10,12	13,01	5,66	2,5
1984-1985	28	0,48	0,84	0,96	0,96	1,34	1,08	0,84	7,26	14,89	13,48	5,98	2,7
1984-1985	29	0,48	0,84	0,96	0,96	-	1,08	0,72	5,66	9,01	13,48	5,34	3,3
1984-1985	30	0,48	0,84	0,96	0,96	-	1,08	0,84	6,94	10,49	14,89	5,98	1,17
1984-1985	31	0,48	-	0,96	0,84	-	1,08	-	5,66	-	13,95	5,66	-

Tabla 86.-Caudales medios diarios

CAUDALES MEDIOS DIARIOS (m³/s)													
Año	Día	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
1985-1986	1	0,65	0,65	0,65	0,65	0,91	1,17	0,78	1,04	10,12	32,3	34,2	16,82
1985-1986	2	0,65	0,65	0,65	0,78	0,91	1,17	0,78	1,04	9,01	34,2	34,2	17,34
1985-1986	3	0,65	0,65	0,65	0,91	0,91	1,17	0,65	1,04	19,94	35,15	34,2	16,82
1985-1986	4	0,65	0,65	0,65	0,91	0,78	1,17	0,65	1,04	19,42	34,2	33,25	17,34
1985-1986	5	0,65	0,65	0,65	0,91	0,78	1,17	0,65	8,68	19,42	34,2	33,25	17,34
1985-1986	6	0,65	0,65	0,65	0,91	0,65	0,91	0,65	1,04	17,86	34,2	33,25	17,34
1985-1986	7	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,78	0,65	1,04	18,9	34,2	33,25	16,82
1985-1986	8	0,52	0,65	0,65	0,65	0,65	0,78	0,65	1,04	16,82	35,15	32,3	15,36
1985-1986	9	0,52	0,65	0,65	0,65	0,65	0,78	0,65	1,04	17,86	35,15	33,25	13,01
1985-1986	10	0,52	0,65	0,65	0,65	0,65	0,78	0,65	0,91	20,46	35,15	33,25	13,01
1985-1986	11	0,52	0,65	0,65	0,65	0,65	0,78	0,65	0,91	20,98	35,15	23,6	10,12
1985-1986	12	0,52	0,65	0,65	0,65	0,65	0,78	0,65	0,91	19,42	35,15	19,94	5,98
1985-1986	13	0,52	0,65	0,65	0,65	0,65	1,04	0,65	8,64	19,42	35,15	19,94	5,66
1985-1986	14	0,52	0,65	0,65	0,65	0,91	0,78	0,65	10,12	18,9	35,15	18,9	6,94
1985-1986	15	0,65	0,65	0,65	0,65	1,5	0,78	0,65	10,86	18,9	35,15	19,42	6,3
1985-1986	16	0,65	0,65	0,65	0,78	1,5	0,78	0,65	9,75	18,9	33,25	19,94	5,66
1985-1986	17	0,65	0,65	0,65	0,78	1,9	0,78	0,65	11,23	18,9	35,15	18,9	5,66
1985-1986	18	0,65	0,65	0,65	0,78	1,7	0,78	0,65	10,86	18,38	35,15	18,9	5,66
1985-1986	19	0,65	0,65	0,65	0,78	1,7	0,78	0,65	13,01	19,42	35,15	13,95	5,98
1985-1986	20	0,65	0,65	0,65	0,78	1,5	0,78	0,65	9,75	18,38	35,15	14,42	5,66
1985-1986	21	0,65	0,65	0,65	0,78	1,5	0,78	0,65	8,64	19,42	35,15	14,42	5,66
1985-1986	22	0,65	0,65	0,65	0,78	1,5	0,78	0,65	9,75	18,9	34,2	13,95	5,34
1985-1986	23	0,65	0,65	0,65	0,78	1,3	0,78	1,17	10,86	19,42	34,2	14,42	5,34
1985-1986	24	0,65	0,65	0,65	0,78	1,3	0,78	1,04	10,12	20,98	34,2	14,42	5,34
1985-1986	25	0,65	0,65	0,65	0,78	1,3	0,78	1,04	10,49	22,9	34,2	13,95	5,34
1985-1986	26	0,65	0,65	0,65	0,78	1,3	0,78	1,04	9,75	24,3	34,2	16,3	5,02
1985-1986	27	0,65	0,65	0,65	0,78	1,3	0,78	1,04	9,38	26,4	34,2	16,82	4,7
1985-1986	28	0,65	0,65	0,65	0,78	1,17	0,78	1,04	9,38	28,5	34,2	17,86	4,7
1985-1986	29	0,65	0,65	0,65	0,78	-	0,78	1,04	8,64	30,4	34,2	17,34	4,7
1985-1986	30	0,65	0,65	0,65	0,78	-	0,78	1,04	9,38	29,45	34,2	17,86	4,49
1985-1986	31	0,65	-	0,65	1,04	-	0,78	-	9,38	-	33,25	17,86	-
CAUDALES MEDIOS DIARIOS (m³/s)													
Año	Día	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
1986-1987	1	1,73	0,35	0,35	0,28	0,35	0,71	0,35	0,35	12,43	16,12	17,43	10,9
1986-1987	2	1,73	0,35	0,35	0,28	0,35	0,71	5,95	0,35	12,43	16,12	16,99	11,8
1986-1987	3	1,73	0,35	0,35	0,28	0,35	0,59	0,47	0,35	16,12	16,56	21,29	12,11
1986-1987	4	0,35	0,35	0,35	0,28	0,35	0,35	0,47	0,35	15,68	16,56	18,37	11,49
1986-1987	5	0,35	0,35	0,35	0,28	0,35	0,35	0,47	0,47	16,12	16,12	18,84	11,8
1986-1987	6	0,35	0,35	0,35	0,28	0,35	0,35	0,47	3,86	16,56	15,68	22,82	12,11
1986-1987	7	0,35	0,35	0,35	0,28	0,35	0,35	0,47	5,71	15,68	20,29	23,88	12,43
1986-1987	8	0,35	0,35	0,35	0,28	0,35	0,35	0,47	6,46	16,12	23,35	19,32	11,19
1986-1987	9	0,35	0,35	0,35	0,28	0,35	0,35	0,71	6,2	16,12	22,29	20,29	11,49
1986-1987	10	0,35	0,35	0,35	0,28	0,35	0,47	0,71	6,46	15,68	22,29	14,8	11,8
1986-1987	11	0,35	0,35	0,35	0,28	0,35	0,47	0,47	6,46	16,12	22,29	23,88	11,19
1986-1987	12	0,35	0,35	0,28	0,28	0,35	0,47	0,47	6,2	16,56	21,29	20,79	11,8
1986-1987	13	0,35	0,35	0,28	0,47	0,35	0,47	0,47	9,15	16,12	22,29	19,79	11,49
1986-1987	14	0,35	0,35	0,28	0,47	0,35	0,47	0,47	12,11	16,12	12,74	19,32	11,49
1986-1987	15	0,35	0,35	0,28	0,47	0,35	0,47	0,47	11,8	15,68	11,8	19,32	10,9
1986-1987	16	0,35	0,35	0,35	0,47	0,35	0,35	0,47	11,19	16,12	11,49	21,79	11,19
1986-1987	17	0,35	0,35	0,35	0,47	0,59	0,35	0,35	10,9	15,68	10,9	21,79	11,19
1986-1987	18	0,35	0,35	0,35	0,47	0,71	0,35	0,28	10,6	16,12	11,8	21,29	10,9
1986-1987	19	0,35	0,35	0,35	0,35	0,71	0,35	0,28	10,9	16,56	12,11	13,05	11,8
1986-1987	20	0,35	0,35	0,28	0,35	0,71	0,35	0,28	12,11	15,68	13,05	11,49	11,49
1986-1987	21	0,35	0,35	0,28	0,35	0,71	0,35	0,47	11,49	16,12	13,92	11,8	11,49
1986-1987	22	0,35	0,35	0,28	0,35	0,47	0,35	0,47	11,8	16,56	14,36	13,49	8,04
1986-1987	23	0,35	0,35	0,28	0,35	0,47	0,35	0,47	11,8	16,12	14,36	12,43	7,77
1986-1987	24	0,35	0,35	0,28	0,35	0,71	0,35	0,47	11,49	16,12	16,99	12,11	4,53
1986-1987	25	0,35	0,35	0,28	0,35	0,84	0,35	0,47	11,8	16,56	22,82	11,8	3,24
1986-1987	26	0,35	0,35	0,28	0,35	0,84	0,35	0,47	12,74	16,12	25,5	11,8	3,24
1986-1987	27	0,35	0,35	0,28	0,35	0,84	0,35	0,47	13,05	16,56	22,29	10,9	3,86
1986-1987	28	0,35	0,35	0,28	0,35	0,84	0,35	0,47	12,43	16,56	26,62	11,49	2,83
1986-1987	29	0,35	0,35	0,28	0,35	-	0,35	0,47	12,43	16,12	20,29	12,74	2,63
1986-1987	30	0,35	0,35	0,28	0,35	-	0,35	0,47	12,11	16,56	17,43	12,43	0,35
1986-1987	31	0,35	-	0,28	0,35	-	0,35	-	12,43	-	17,43	12,11	-

Tabla 87.-Caudales medios diarios

CAUDALES MEDIOS DIARIOS (m³/s)													
Año	Día	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
1987-1988	1	0,28	0,21	0,28	0,35	0,71	0,35	0,35	0,28	6,97	3,64	8,58	5,71
1987-1988	2	0,47	0,21	0,28	0,35	0,71	0,35	0,35	0,28	6,71	3,86	10	5,71
1987-1988	3	0,28	0,28	0,28	0,35	0,71	0,35	0,35	0,28	6,46	3,86	11,19	5,71
1987-1988	4	0,28	0,28	0,21	0,35	0,71	0,35	0,35	0,28	6,97	4,75	11,49	5,95
1987-1988	5	0,28	0,28	0,21	0,35	0,71	0,35	0,35	0,28	6,71	5,71	11,49	5,95
1987-1988	6	0,28	0,28	0,21	0,35	0,71	0,35	0,35	0,28	6,2	6,46	11,49	5,95
1987-1988	7	0,28	0,21	0,28	0,35	0,71	0,35	0,35	0,28	8,58	8,86	11,49	5,71
1987-1988	8	0,28	0,21	0,28	0,28	0,71	0,35	0,35	0,28	8,31	11,8	11,49	5,95
1987-1988	9	0,28	0,21	0,28	0,28	0,47	0,35	0,35	0,28	8,31	12,42	8,04	5,95
1987-1988	10	0,28	0,28	0,28	0,28	0,35	0,35	0,35	0,35	8,04	12,11	7,77	5,71
1987-1988	11	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,35	0,35	0,35	6,46	12,42	7,22	5,71
1987-1988	12	0,21	0,28	0,28	0,35	0,47	0,35	0,47	0,35	7,5	12,11	6,97	5,47
1987-1988	13	0,21	0,28	0,28	0,28	0,59	0,35	0,47	0,35	6,71	12,42	6,97	4,99
1987-1988	14	0,21	0,28	0,28	0,28	0,59	0,35	0,47	0,35	2,83	13,9	7,22	4,75
1987-1988	15	0,21	0,28	0,35	0,28	0,59	0,47	0,47	0,59	2,63	12,11	7,77	4,75
1987-1988	16	0,21	0,28	0,35	0,28	0,59	0,47	0,28	0,59	3,86	12,11	8,04	4,75
1987-1988	17	0,21	0,28	0,35	0,28	0,47	0,47	0,28	0,59	3,64	12,11	8,04	4,75
1987-1988	18	0,21	0,28	0,35	0,28	0,47	0,35	0,28	0,59	3,86	12,42	8,31	4,75
1987-1988	19	0,28	0,28	0,35	0,35	0,35	0,35	0,28	0,59	3,44	12,11	8,58	4,75
1987-1988	20	0,28	0,28	0,35	0,35	0,35	0,35	0,28	0,59	3,44	12,11	8,58	4,75
1987-1988	21	0,28	0,28	0,35	0,35	0,35	0,35	0,28	0,59	3,86	12,11	8,31	4,75
1987-1988	22	0,28	0,28	0,28	0,47	0,35	0,35	0,28	0,59	3,64	12,42	8,58	4,75
1987-1988	23	0,28	0,28	0,28	0,47	7,22	0,35	0,28	0,59	3,44	12,11	5,71	4,53
1987-1988	24	0,21	0,28	0,28	0,47	3,44	0,35	0,28	0,59	3,64	12,11	5,71	4,53
1987-1988	25	0,21	0,28	0,28	0,47	4,99	0,35	0,28	0,59	3,86	12,42	6,2	4,53
1987-1988	26	0,21	0,28	0,28	0,47	4,75	0,35	0,28	11,8	3,86	9,72	5,95	4,53
1987-1988	27	0,21	0,28	0,28	0,47	0,47	0,35	0,28	13,47	3,64	8,86	5,95	4,53
1987-1988	28	0,21	0,28	0,28	0,47	0,47	0,35	0,28	13,05	3,86	8,04	5,71	4,53
1987-1988	29	0,21	0,28	0,28	0,71	0,47	11,19	0,28	7,22	3,64	8,31	5,71	4,53
1987-1988	30	0,21	0,28	0,28	0,71	-	0,35	0,28	7,5	3,64	8,58	5,95	4,53
1987-1988	31	0,21	-	0,28	0,71	-	0,35	-	6,71	-	8,31	5,95	-
CAUDALES MEDIOS DIARIOS (m³/s)													
Año	Día	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
1988-1989	1	2,27	0,28	0,28	0,21	0,28	0,84	0,71	2,83	7,77	12,74	7,5	0,84
1988-1989	2	2,27	0,28	0,28	0,21	0,28	0,71	0,71	3,24	7,77	12,74	7,77	0,71
1988-1989	3	0,59	0,28	0,28	0,21	0,28	0,71	0,71	3,03	7,5	12,74	8,04	0,71
1988-1989	4	0,59	0,28	0,28	0,28	0,28	0,71	0,59	3,44	7,5	12,74	8,31	0,84
1988-1989	5	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,71	0,47	3,44	7,77	12,11	8,31	0,84
1988-1989	6	0,28	0,28	0,35	0,28	0,35	0,71	0,35	2,83	7,5	11,8	8,58	0,84
1988-1989	7	0,28	0,28	0,35	0,28	0,35	0,59	0,35	3,24	7,5	12,42	8,58	0,71
1988-1989	8	0,28	0,28	0,35	0,28	0,35	0,59	0,35	3,24	7,77	12,11	4,75	0,84
1988-1989	9	0,28	0,28	0,28	0,28	0,35	0,59	0,35	3,86	7,77	12,11	4,31	0,84
1988-1989	10	0,28	0,28	0,28	0,28	0,35	0,59	0,35	3,64	7,5	12,11	4,08	0,84
1988-1989	11	0,28	0,28	0,28	0,28	0,35	0,59	0,35	3,44	7,77	11,19	4,08	0,84
1988-1989	12	0,28	0,28	0,28	0,28	0,35	0,59	0,35	3,24	7,77	10,9	4,08	0,84
1988-1989	13	0,28	0,28	0,28	0,28	0,35	0,59	0,35	3,24	7,22	11,19	4,31	0,84
1988-1989	14	0,28	0,28	0,28	0,28	0,35	0,59	0,35	3,24	7,22	10,9	4,08	0,84
1988-1989	15	0,28	0,28	0,28	0,28	0,35	0,59	0,35	3,44	7,22	10,9	4,75	0,71
1988-1989	16	0,28	0,28	0,28	0,28	0,47	0,59	0,35	3,44	10	10,9	4,53	0,71
1988-1989	17	0,28	0,28	0,28	0,28	0,47	0,59	0,35	4,31	9,15	10,3	2,45	0,84
1988-1989	18	0,28	0,28	0,28	0,28	0,47	0,59	0,35	5,95	9,15	8,86	2,45	0,84
1988-1989	19	0,28	0,28	0,28	0,28	0,47	0,59	0,35	5,95	9,15	8,58	2,27	0,84
1988-1989	20	0,28	0,28	0,28	0,28	0,47	0,59	0,35	5,95	9,43	8,31	2,27	0,84
1988-1989	21	0,28	0,28	0,28	0,28	0,35	0,71	0,35	5,95	9,72	8,04	2,27	0,84
1988-1989	22	0,28	0,28	0,28	0,28	0,35	0,71	0,35	5,95	9,43	8,31	1,58	0,84
1988-1989	23	0,28	0,28	0,28	0,28	0,35	0,71	0,35	5,95	9,72	8,31	1,42	0,84
1988-1989	24	0,28	0,28	0,28	0,28	0,35	0,71	0,35	6,46	9,72	8,04	0,96	0,71
1988-1989	25	0,28	0,28	0,28	0,28	0,59	0,71	0,35	7,77	9,43	8,04	0,84	0,71
1988-1989	26	0,28	0,28	0,28	0,28	0,59	0,71	0,35	7,5	9,72	8,04	0,84	0,71
1988-1989	27	0,28	0,28	0,28	0,28	0,84	0,71	0,35	7,5	12,11	8,04	0,84	0,71
1988-1989	28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,84	1,58	0,35	7,5	12,42	8,04	0,84	0,84
1988-1989	29	0,28	0,28	0,28	0,28	-	1,58	0,35	7,77	12,42	8,04	0,84	0,59
1988-1989	30	0,28	0,28	0,28	0,28	-	1,58	0,35	7,5	12,42	8,04	0,84	0,59
1988-1989	31	0,28	-	0,28	0,28	-	0,96	-	7,77	-	8,04	0,71	-

Tabla 88.-Caudales medios diarios

CAUDALES MEDIOS DIARIOS (m³/s)													
Año	Día	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
1989-1990	1	0,14	0,21	0,36	0,49	0,49	0,21	2,63	1,38	4,19	4,19	4,78	5,41
1989-1990	2	0,14	0,21	0,36	0,49	0,49	0,21	1,94	1,38	4,19	4,19	4,78	5,41
1989-1990	3	0,14	0,21	0,49	0,49	0,49	0,21	1,94	1,38	4,19	3,92	4,78	5,41
1989-1990	4	0,21	0,21	0,49	0,49	0,49	0,21	2,17	1,38	4,47	3,92	4,78	5,41
1989-1990	5	0,14	0,21	0,49	0,49	0,49	0,49	2,63	1,38	3,92	3,92	4,78	5,41
1989-1990	6	0,36	0,21	0,49	0,49	0,49	0,49	1,94	1,38	3,09	3,92	4,78	5,41
1989-1990	7	0,36	0,14	0,49	0,49	0,49	0,49	0,88	1,38	3,37	3,92	4,78	5,41
1989-1990	8	0,36	0,14	0,49	0,49	0,49	0,49	0,88	1,38	3,64	3,92	4,78	5,41
1989-1990	9	0,36	0,14	0,49	0,36	0,49	0,49	0,75	1,38	3,64	3,92	4,78	5,41
1989-1990	10	0,36	0,14	0,49	0,36	0,21	0,49	0,75	1,38	3,64	3,92	7,47	5,41
1989-1990	11	0,36	0,07	0,62	0,49	0,21	0,49	0,75	1,38	3,37	3,92	4,78	5,41
1989-1990	12	0,36	0,21	0,62	0,62	0,21	0,49	0,75	1,38	3,37	3,92	4,78	5,1
1989-1990	13	0,36	0,21	0,62	0,62	0,49	0,49	0,75	1,38	3,09	1,75	4,47	5,1
1989-1990	14	0,36	0,21	0,62	0,62	0,49	0,49	0,75	1,38	2,86	0,21	4,47	5,1
1989-1990	15	0,36	0,21	0,62	0,36	0,49	0,49	0,75	1,38	3,37	0,21	4,47	4,78
1989-1990	16	0,29	0,21	0,62	0,36	0,49	1,02	0,75	1,38	3,92	4,78	4,47	4,47
1989-1990	17	0,36	0,21	0,62	0,36	0,49	2,17	0,75	1,38	3,64	4,78	4,47	4,47
1989-1990	18	0,36	0,21	0,75	0,36	0,49	1,2	0,75	1,38	3,64	4,78	4,47	5,41
1989-1990	19	0,36	0,14	1,02	0,36	0,49	9,39	0,75	1,38	3,64	6,4	4,78	5,1
1989-1990	20	0,36	0,14	1,02	0,36	0,49	9,39	0,75	1,38	3,64	6,76	4,47	5,1
1989-1990	21	0,36	0,14	0,88	0,36	0,49	6,05	0,75	1,38	3,64	6,76	4,47	5,1
1989-1990	22	0,36	0,14	0,88	0,36	0,49	3,09	0,75	1,02	3,64	6,76	4,47	5,1
1989-1990	23	0,14	0,14	0,88	0,49	0,49	2,86	1,38	7,82	3,92	4,47	4,47	5,1
1989-1990	24	0,14	0,14	0,88	0,49	0,49	2,86	1,38	6,76	3,92	4,47	4,47	5,1
1989-1990	25	0,14	0,14	0,88	0,49	0,49	2,86	1,38	5,1	4,19	4,78	4,47	5,1
1989-1990	26	0,14	0,14	0,62	0,49	0,21	3,09	1,38	5,1	4,78	4,47	4,47	5,1
1989-1990	27	0,14	0,14	0,62	0,49	0,21	3,09	1,38	4,78	4,47	5,41	5,1	5,1
1989-1990	28	0,14	0,14	0,62	0,49	0,21	2,86	1,38	4,78	4,19	5,1	5,1	5,1
1989-1990	29	0,14	0,14	0,49	0,49	-	2,86	1,38	4,19	4,19	4,78	5,1	5,1
1989-1990	30	0,14	0,21	0,49	0,49	-	2,86	1,38	4,19	4,19	4,78	5,1	5,1
1989-1990	31	0,21	-	0,49	0,49	-	2,63	-	4,19	-	4,78	5,1	-
CAUDALES MEDIOS DIARIOS (m³/s)													
Año	Día	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
1990-1991	1	2,17	0,36	0,49	0,36	0,29	0,49	1,02	4,19	3,64	6,05	-	5,41
1990-1991	2	2,17	0,36	0,49	0,36	0,29	0,49	1,02	4,19	3,64	6,05	-	5,41
1990-1991	3	2,17	0,36	0,49	0,36	0,29	0,49	1,02	4,19	4,47	6,05	-	5,41
1990-1991	4	2,17	0,36	0,36	0,36	0,29	0,49	1,02	6,05	4,47	6,05	-	5,41
1990-1991	5	2,17	0,36	0,36	0,36	0,29	0,49	1,02	5,41	4,47	6,05	-	5,41
1990-1991	6	2,17	0,36	0,36	0,36	0,29	0,49	1,02	5,41	4,47	6,05	-	5,41
1990-1991	7	2,17	0,36	0,36	0,36	0,29	0,49	1,02	5,41	4,47	6,05	-	5,41
1990-1991	8	2,17	0,36	0,36	0,36	0,29	0,49	1,02	5,41	4,47	-	-	5,41
1990-1991	9	2,17	0,36	0,36	0,36	0,29	1,2	1,02	5,41	4,47	-	-	6,05
1990-1991	10	2,17	0,36	0,36	0,36	0,29	1,38	1,02	5,41	5,41	-	-	6,05
1990-1991	11	2,17	0,36	0,36	0,36	0,29	1,38	1,02	5,41	5,41	-	-	6,05
1990-1991	12	2,17	0,36	0,36	0,36	0,29	0,75	1,02	5,41	5,41	-	-	6,05
1990-1991	13	2,63	0,36	0,36	0,36	0,29	0,75	1,02	4,47	5,73	-	-	6,05
1990-1991	14	2,63	0,36	0,36	0,29	0,29	0,75	0,75	4,47	6,05	-	-	6,05
1990-1991	15	2,63	0,36	0,36	0,29	0,29	0,75	0,75	4,47	6,05	-	-	6,05
1990-1991	16	2,63	0,36	0,36	0,29	0,29	0,75	0,75	4,47	6,05	-	-	6,05
1990-1991	17	2,63	0,36	0,36	0,29	0,29	0,75	0,75	4,47	6,05	-	-	6,05
1990-1991	18	2,63	0,36	0,36	0,29	0,49	0,75	0,75	4,47	6,05	-	-	6,05
1990-1991	19	2,63	0,36	0,36	0,29	0,49	0,88	0,75	4,47	6,05	-	8,21	6,05
1990-1991	20	0,21	0,36	0,36	0,36	0,49	0,88	0,75	4,47	6,05	-	7,47	6,05
1990-1991	21	0,21	0,36	0,36	0,36	0,49	0,88	0,75	4,47	6,05	-	7,11	6,05
1990-1991	22	0,21	0,36	0,36	0,36	0,49	0,88	0,75	4,47	6,05	-	7,11	6,05
1990-1991	23	0,21	0,36	0,36	0,36	0,49	1,02	1,75	4,47	6,05	-	7,82	6,05
1990-1991	24	0,21	0,36	0,36	0,36	0,49	1,02	3,09	4,47	5,41	-	7,82	6,05
1990-1991	25	0,21	0,36	0,36	0,36	0,49	1,02	3,37	4,47	5,41	-	7,82	6,05
1990-1991	26	0,21	0,36	0,36	0,36	0,49	1,02	3,64	4,47	5,41	-	5,41	6,05
1990-1991	27	0,36	0,75	0,36	0,36	0,49	1,02	3,92	4,47	5,41	-	5,41	6,05
1990-1991	28	0,36	0,75	0,36	0,36	0,49	1,02	3,92	4,47	5,41	-	5,41	6,05
1990-1991	29	0,36	0,36	0,36	0,36	-	1,02	4,19	4,47	5,41	-	5,41	6,05
1990-1991	30	0,36	0,36	0,36	0,36	-	1,02	4,19	4,47	5,41	-	5,41	6,05
1990-1991	31	0,36	-	0,36	0,36	-	1,02	-	4,47	-	-	5,41	-

Tabla 89.-Caudales medios diarios

CAUDALES MEDIOS DIARIOS (m³/s)													
Año	Día	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
1991-1992	1	0,75	0,29	0,29	0,36	0,36	0,62	0,75	2,4	6,05	9	11,93	3,09
1991-1992	2	0,75	0,29	0,29	0,36	0,36	0,62	0,75	2,63	6,05	9	11,93	0,36
1991-1992	3	0,75	0,29	0,29	0,36	0,36	0,36	0,75	3,09	6,05	9	11,93	0,36
1991-1992	4	0,36	0,29	0,29	0,36	0,36	0,36	0,75	3,37	6,05	9	9,79	0,36
1991-1992	5	0,36	0,29	0,29	0,36	0,36	0,36	0,75	5,73	6,05	9	9,39	0,36
1991-1992	6	0,36	0,29	0,29	0,36	0,36	0,36	0,62	4,19	6,05	9	9,39	0,36
1991-1992	7	0,36	0,36	0,29	0,36	0,36	0,36	0,62	4,19	6,05	9	9,79	0,36
1991-1992	8	0,36	0,36	0,29	0,36	0,36	0,36	0,62	4,19	7,82	9,79	9,79	1,38
1991-1992	9	0,36	0,36	0,29	0,36	0,36	0,36	0,62	4,19	7,11	10,64	9,79	1,38
1991-1992	10	0,36	0,36	0,29	0,36	0,36	0,36	0,62	4,47	7,82	9,79	9,79	1,38
1991-1992	11	0,36	0,29	0,29	0,36	0,36	0,36	0,62	5,1	7,47	9,79	9,79	1,38
1991-1992	12	0,36	0,29	0,29	0,36	0,36	0,36	0,62	4,78	7,47	10,64	9,79	1,38
1991-1992	13	0,36	0,29	0,29	0,21	0,36	0,36	0,62	3,92	7,47	10,21	9,79	1,38
1991-1992	14	0,36	0,29	0,29	0,21	0,36	0,36	0,62	7,82	6,05	10,21	9,79	1,75
1991-1992	15	0,36	0,29	0,29	0,21	0,36	0,36	0,62	7,82	3,09	10,21	9,79	1,75
1991-1992	16	0,62	0,29	0,29	0,36	0,36	0,36	0,62	7,82	3,09	14,25	9,79	1,75
1991-1992	17	0,62	0,29	0,29	0,36	0,36	0,36	0,62	7,82	1,94	14,25	9,79	1,75
1991-1992	18	0,62	0,29	0,29	0,36	0,36	0,36	0,62	7,11	1,94	14,25	9,79	1,75
1991-1992	19	0,62	0,29	0,29	0,36	0,36	0,36	0,62	7,11	1,02	14,25	10,21	1,75
1991-1992	20	0,62	0,29	0,29	0,36	1,94	0,49	0,62	7,11	1,02	14,25	10,64	1,75
1991-1992	21	0,49	0,29	0,29	0,36	0,88	0,49	0,62	7,11	0,29	14,25	10,21	1,38
1991-1992	22	0,49	0,36	0,29	0,36	1,02	0,49	0,62	7,11	0,29	14,25	10,21	1,38
1991-1992	23	0,62	0,36	0,29	0,36	0,75	0,49	0,62	7,11	0,29	14,25	10,21	1,02
1991-1992	24	0,62	0,29	0,29	0,36	0,75	0,49	0,62	7,11	0,29	14,25	11,93	1,02
1991-1992	25	0,62	0,29	0,29	0,36	0,75	0,49	0,62	7,82	0,29	11,93	10,64	1,02
1991-1992	26	0,62	0,29	0,29	0,36	0,62	0,49	0,62	7,82	0,29	11,93	10,64	1,38
1991-1992	27	0,62	0,29	0,29	0,36	0,62	1,02	0,49	7,82	0,29	11,93	10,64	1,38
1991-1992	28	0,62	0,29	0,29	0,36	0,62	1,02	0,49	7,82	0,29	11,93	10,64	1,94
1991-1992	29	0,29	0,29	0,29	0,36	0,62	1,02	0,49	7,82	9	11,93	10,64	1,94
1991-1992	30	0,29	0,29	0,36	0,36	-	1,02	1,94	6,05	9	11,93	11,93	2,63
1991-1992	31	0,29	-	0,36	0,36	-	1,2	-	6,05	-	11,93	9,79	-
CAUDALES MEDIOS DIARIOS (m³/s)													
Año	Día	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
1992-1993	1	1,75	1,02	0,75	0,62	0,36	0,49	0,62	0,88	0,49	4,19	5,73	1,02
1992-1993	2	1,57	1,02	0,75	0,62	0,36	0,62	0,62	0,88	0,49	4,19	6,05	1,02
1992-1993	3	1,75	1,02	0,75	0,62	0,36	0,62	0,62	0,88	0,36	4,19	6,05	1,02
1992-1993	4	1,57	1,02	0,75	0,62	0,36	0,62	0,62	0,88	0,36	4,19	2,4	1,02
1992-1993	5	1,57	1,02	0,75	0,62	0,36	0,62	0,62	0,88	0,36	4,47	3,09	1,02
1992-1993	6	1,38	1,02	0,75	0,62	0,36	0,62	0,62	0,36	0,29	4,47	4,19	1,02
1992-1993	7	1,2	1,02	0,75	0,62	0,36	0,62	0,62	0,36	0,36	4,19	4,19	1,02
1992-1993	8	1,2	1,02	0,49	0,62	0,49	0,62	0,62	0,36	0,36	4,19	4,19	1,02
1992-1993	9	1,02	1,02	0,49	0,62	0,49	0,62	0,62	0,36	0,36	4,19	0,36	1,38
1992-1993	10	1,02	1,02	0,49	0,62	0,49	0,62	0,62	0,36	0,36	4,19	0,07	1,02
1992-1993	11	1,02	1,02	0,49	0,49	0,49	0,62	0,62	0,36	0,36	4,19	0,07	1,02
1992-1993	12	1,38	1,02	0,49	0,49	0,49	0,62	0,62	0,36	0,36	4,19	0,07	1,38
1992-1993	13	1,2	1,02	0,49	0,49	0,49	0,62	0,62	0,36	0,36	4,19	0,07	0,88
1992-1993	14	1,38	1,02	0,49	0,49	0,49	0,62	0,62	0,36	0,36	4,19	0,07	0,88
1992-1993	15	1,38	1,02	0,49	0,49	0,49	0,49	0,62	0,36	0,36	4,19	0,07	0,88
1992-1993	16	1,38	1,02	0,49	0,49	0,49	0,49	0,62	0,36	1,94	4,19	2,86	0,88
1992-1993	17	1,02	1,02	0,49	0,49	0,49	0,49	0,62	0,36	2,63	4,19	3,64	0,88
1992-1993	18	1,02	1,02	0,36	0,49	0,49	0,49	0,62	0,36	3,09	4,19	4,19	0,88
1992-1993	19	0,75	1,02	0,36	0,49	0,49	0,49	0,62	0,36	2,63	4,19	4,19	0,88
1992-1993	20	0,88	1,02	0,36	0,49	0,49	0,49	0,62	0,36	2,86	4,19	4,19	0,88
1992-1993	21	0,88	1,02	0,49	0,49	0,49	0,49	0,62	0,36	3,09	4,47	4,19	0,88
1992-1993	22	0,88	1,02	0,49	0,49	0,49	0,62	0,62	0,36	2,63	4,47	4,19	0,88
1992-1993	23	0,88	0,75	0,49	0,49	0,49	0,62	0,62	0,36	2,63	4,47	4,47	0,88
1992-1993	24	0,88	0,75	0,62	0,49	0,49	0,62	0,62	0,36	2,63	4,78	2,17	0,88
1992-1993	25	0,88	0,75	0,62	0,36	0,49	0,62	0,62	0,36	2,4	4,78	1,02	0,88
1992-1993	26	1,02	0,75	0,62	0,36	0,49	0,62	0,62	0,36	4,47	4,78	1,38	0,88
1992-1993	27	1,02	0,75	0,62	0,36	0,49	0,62	0,62	0,36	3,64	4,78	1,38	1,02
1992-1993	28	1,02	0,75	0,62	0,36	0,49	0,62	0,62	0,36	3,64	4,78	1,38	1,2
1992-1993	29	1,02	0,75	0,62	0,36	-	0,62	0,62	0,36	3,64	4,78	1,38	1,2
1992-1993	30	1,02	0,75	0,62	0,36	-	0,62	0,75	0,36	3,64	5,41	1,38	1,02
1992-1993	31	1,02	-	0,62	0,36	-	0,62	-	0,49	-	5,73	1,38	-

Tabla 90.-Caudales medios diarios

CAUDALES MEDIOS DIARIOS (m³/s)													
Año	Día	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
1993-1994	1	0,5	0,75	0,3	0,37	0,23	0,37	-	-	0,09	5,14	-	9,14
1993-1994	2	0,5	0,62	0,3	0,37	0,23	0,37	-	-	0,09	5,14	-	9,92
1993-1994	3	0,5	0,62	0,3	0,37	0,88	0,37	-	-	3,24	5,14	-	10,7
1993-1994	4	0,5	0,75	0,3	0,37	1,19	0,37	-	-	7,35	5,14	-	10,7
1993-1994	5	0,5	0,16	0,3	0,37	1,72	0,37	-	-	8,43	5,14	-	10,7
1993-1994	6	0,5	0,16	0,5	0,37	1,54	0,37	-	-	9,14	5,14	-	11,08
1993-1994	7	0,5	0,16	0,5	0,37	0,37	0,37	-	-	9,14	5,14	-	8,43
1993-1994	8	0,37	0,16	0,62	0,37	0,3	0,37	-	-	9,14	6,38	-	10,31
1993-1994	9	0,37	0,16	0,62	0,37	0,3	0,37	-	-	9,14	7,35	-	11,08
1993-1994	10	0,37	0,16	0,62	0,37	0,3	0,37	-	-	9,14	5,73	7,35	8,43
1993-1994	11	0,37	0,16	0,62	0,37	0,3	0,37	-	-	9,14	5,73	11,92	8,07
1993-1994	12	0,37	0,16	0,62	0,37	0,3	0,37	-	-	9,14	5,73	10,7	4,01
1993-1994	13	0,37	0,16	0,62	0,37	0,3	0,37	-	-	9,14	7,03	10,31	2,98
1993-1994	14	0,5	0,16	0,62	0,37	0,23	0,37	-	-	14,07	7,35	10,7	3,5
1993-1994	15	0,5	0,16	0,62	0,3	0,23	0,37	-	-	14,51	7,35	10,7	7,35
1993-1994	16	0,5	0,16	0,62	0,3	0,23	0,37	-	-	13,62	7,35	9,92	8,07
1993-1994	17	0,62	0,16	0,5	0,3	0,23	0,37	-	-	13,17	7,35	9,14	7,35
1993-1994	18	0,75	0,16	0,3	0,3	0,23	-	-	-	13,17	8,43	13,17	8,07
1993-1994	19	0,75	0,16	0,37	0,23	0,23	-	-	-	11,5	8,43	11,5	9,14
1993-1994	20	0,75	0,3	0,37	0,23	0,23	-	-	-	13,62	8,07	9,14	7,71
1993-1994	21	0,75	0,3	0,37	0,23	0,23	-	-	-	16,83	8,07	9,92	7,71
1993-1994	22	0,75	0,3	0,37	0,23	0,23	-	-	-	16,35	7,35	11,92	8,07
1993-1994	23	0,75	0,3	0,37	0,23	0,23	-	-	-	16,35	4,85	12,34	8,43
1993-1994	24	0,75	0,3	0,37	0,3	0,23	-	-	-	16,83	5,14	12,76	8,43
1993-1994	25	0,62	0,3	0,37	0,3	0,23	-	-	-	16,83	5,73	13,17	8,43
1993-1994	26	0,62	0,3	0,37	0,37	0,23	-	-	-	16,83	5,43	13,17	8,43
1993-1994	27	0,62	0,3	0,37	0,37	0,23	-	-	-	16,83	5,43	13,17	9,14
1993-1994	28	0,62	0,3	0,37	0,37	0,23	-	-	-	5,43	10,31	13,62	9,92
1993-1994	29	0,62	0,3	0,37	0,37	-	-	-	-	5,14	-	9,53	8,43
1993-1994	30	0,62	0,3	0,37	0,37	-	-	-	0,09	5,14	-	10,31	8,43
1993-1994	31	0,62	-	0,37	0,37	-	-	-	0,09	-	-	7,35	-
CAUDALES MEDIOS DIARIOS (m³/s)													
Año	Día	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
1994-1995	1	6,7	1,19	1,01	1,01	1,01	0,63	1,01	0,16	0,16	0,63	0,5	0,3
1994-1995	2	5,73	1,19	1,01	1,01	1,01	0,63	1,36	0,16	0,5	0,63	0,5	0,3
1994-1995	3	2,98	1,19	1,01	1,01	1,01	0,63	1,36	0,16	0,5	0,63	0,5	0,3
1994-1995	4	2,98	1,36	1,01	1,01	1,01	0,63	0,5	0,16	0,5	0,63	0,5	0,3
1994-1995	5	2,98	1,36	1,01	1,01	0,75	0,63	0,23	0,16	0,5	0,63	0,5	0,3
1994-1995	6	1,72	1,36	1,01	1,01	0,5	0,63	0,16	0,16	0,5	0,63	0,5	0,37
1994-1995	7	1,72	1,36	1,01	1,01	0,5	0,75	0,16	0,16	0,5	0,63	0,5	0,37
1994-1995	8	1,72	1,36	1,01	1,01	0,5	0,75	0,16	0,16	0,5	0,63	0,5	0,3
1994-1995	9	1,72	1,36	1,01	1,01	0,37	0,75	0,16	0,16	0,5	13,17	0,5	0,3
1994-1995	10	1,72	1,36	1,01	1,01	0,37	0,75	0,16	0,16	0,5	9,53	0,5	0,3
1994-1995	11	1,72	1,01	1,01	1,01	0,37	0,75	0,23	0,16	0,5	9,14	0,5	0,3
1994-1995	12	1,72	1,01	1,01	1,01	0,37	0,75	0,23	0,16	0,5	9,14	0,5	0,37
1994-1995	13	1,72	1,01	1,01	1,01	0,37	0,75	0,16	0,16	0,5	14,51	0,5	0,37
1994-1995	14	1,36	1,01	1,01	1,01	0,5	0,75	0,16	0,16	0,5	20,35	0,5	0,37
1994-1995	15	1,36	1,01	1,01	1,01	0,5	0,75	0,16	0,16	0,63	19,84	0,5	0,37
1994-1995	16	1,36	1,01	1,01	1,01	0,5	0,75	0,16	0,16	0,63	20,35	0,5	0,37
1994-1995	17	1,36	1,19	1,01	1,01	0,5	0,75	0,16	0,16	0,63	19,84	0,37	0,37
1994-1995	18	1,19	1,19	1,01	1,01	0,37	0,75	0,16	0,16	0,63	19,84	0,37	0,37
1994-1995	19	1,01	1,19	1,01	1,01	0,37	0,75	0,16	0,16	0,63	19,84	0,3	0,37
1994-1995	20	1,01	1,19	1,01	1,19	0,37	0,75	0,16	0,16	0,63	5,14	0,3	0,3
1994-1995	21	1,01	1,19	1,01	1,19	0,5	0,75	0,16	0,16	0,63	0,5	0,3	0,23
1994-1995	22	1,01	1,19	1,01	1,19	0,5	0,75	0,16	0,16	0,63	0,5	0,3	0,23
1994-1995	23	1,01	1,19	1,01	1,19	0,5	0,75	0,16	0,16	0,63	0,5	0,3	0,23
1994-1995	24	1,01	1,19	1,01	1,36	0,5	0,75	0,16	0,16	0,63	0,5	0,3	0,23
1994-1995	25	1,01	1,19	1,01	1,72	0,5	0,63	0,16	0,16	0,63	0,5	0,3	0,23
1994-1995	26	1,01	1,19	1,01	1,01	0,5	0,63	0,16	0,16	0,63	0,5	0,3	0,23
1994-1995	27	1,01	1,19	1,01	1,01	0,5	0,63	0,16	0,16	0,63	0,5	0,3	0,23
1994-1995	28	1,01	1,19	1,01	1,01	0,5	0,63	0,16	0,16	0,63	0,5	0,3	0,23
1994-1995	29	1,01	1,19	1,01	1,01	-	0,63	0,16	0,16	0,63	0,5	0,3	0,23
1994-1995	30	1,01	1,19	1,01	1,01	-	0,63	0,16	0,16	0,63	0,5	0,3	0,23
1994-1995	31	1,01	-	1,01	1,01	-	0,63	-	0,16	-	0,5	0,3	-

Tabla 91.-Caudales medios diarios

CAUDALES MEDIOS DIARIOS (m³/s)													
Año	Día	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
1997-1998	1	0,88	0,88	41,98	35,54	1,13	2,11	0,55	0,46	8,64	14,74	7,51	5,85
1997-1998	2	0,63	0,88	41,98	24,96	1	1	0,55	0,46	6,85	15,24	8,26	6,18
1997-1998	3	0,63	0,88	41,98	16,24	0,88	1,77	1,77	0,46	7,18	15,74	7,51	6,52
1997-1998	4	0,63	0,75	41,98	29,69	0,88	1,13	0,3	0,46	10,63	15,74	7,51	6,52
1997-1998	5	0,63	0,75	43,64	29,69	6,85	0,88	0,38	0,46	19,52	16,78	7,18	6,52
1997-1998	6	0,63	0,75	43,64	30,39	6,85	1,13	2,53	0,46	19,52	15,24	7,51	6,18
1997-1998	7	0,63	0,75	43,64	30,39	7,18	0,46	2,32	0,46	20,1	15,24	7,89	6,18
1997-1998	8	0,63	1,13	41,98	28,28	8,26	0,46	5,27	0,46	19,52	15,24	7,89	6,18
1997-1998	9	0,75	1,13	40,32	21,84	5,56	2,53	2,32	0,55	16,78	13,29	7,89	6,18
1997-1998	10	0,75	1,25	6,18	21,84	7,18	1,94	2,53	0,55	6,85	11,05	6,85	6,18
1997-1998	11	0,88	1,13	9,01	16,24	6,85	1,25	3,4	0,55	6,85	0,88	6,85	6,52
1997-1998	12	0,88	0,63	5,56	1,42	6,85	1,77	1,77	0,38	7,18	0,88	7,51	6,52
1997-1998	13	0,88	1,42	1,6	4,69	10,21	1	5,27	0,3	0,63	0,63	7,18	6,52
1997-1998	14	0,75	3,9	3,15	5,27	10,63	0,3	11,05	0,3	0,63	0,55	6,85	6,52
1997-1998	15	0,75	3,4	9,8	3,9	9,01	0,38	6,52	0,38	0,55	4,98	7,18	6,18
1997-1998	16	0,75	2,94	41,98	4,4	9,38	1,42	6,18	0,38	0,38	9,38	7,89	6,18
1997-1998	17	0,88	2,74	41,98	5,56	6,18	0,38	7,51	0,46	6,18	11,05	6,85	6,52
1997-1998	18	0,88	2,11	20,1	5,56	2,94	0,46	1,13	0,46	5,85	10,63	7,18	6,52
1997-1998	19	1	1,77	0,63	3,15	2,94	0,55	0,22	0,3	9,38	11,05	7,51	6,52
1997-1998	20	1	15,74	0,63	0,75	2,74	0,55	9,01	0,22	13,29	10,21	7,51	6,52
1997-1998	21	0,88	18,94	0,63	0,75	4,15	0,55	4,15	0,22	14,24	11,05	5,85	6,18
1997-1998	22	0,88	19,52	0,63	0,75	5,27	0,55	0,46	0,38	16,78	10,21	5,85	1,13
1997-1998	23	0,88	1,6	7,51	1,25	3,4	1,6	0,46	0,38	14,24	9,8	6,18	1,13
1997-1998	24	0,88	20,1	31,81	1,13	3,15	0,38	0,46	0,46	14,24	11,05	6,18	1,13
1997-1998	25	0,88	17,86	47,99	3,9	1,25	0,55	0,46	0,46	14,24	10,63	6,18	1,13
1997-1998	26	0,88	18,4	47,99	0,88	1,42	1,6	0,46	0,46	14,24	7,89	6,18	1,13
1997-1998	27	0,88	23,09	58,55	0,88	1,6	0,3	0,46	0,46	15,24	7,18	6,18	0,88
1997-1998	28	0,88	42,81	58,55	0,88	1,77	0,38	0,38	0,55	14,74	7,51	6,52	0,88
1997-1998	29	0,75	42,81	58,55	1	-	0,38	0,46	0,55	15,24	7,51	6,52	0,75
1997-1998	30	0,75	41,98	59,3	1	-	0,55	0,46	6,52	15,24	7,89	6,52	0,75
1997-1998	31	0,75	-	57,35	1,13	-	0,46	-	8,64	-	7,18	6,52	-
CAUDALES MEDIOS DIARIOS (m³/s)													
Año	Día	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
1998-1999	1	0,67	0,67	0,54	0,17	0,33	0,24	2,32	8,27	18,96	28,3	22,47	7,19
1998-1999	2	0,67	0,54	0,54	0,17	0,33	0,24	2,32	8,64	17,32	28,98	22,47	7,19
1998-1999	3	0,78	0,43	0,67	0,17	0,33	0,24	2,32	8,27	12,84	28,98	22,47	7,54
1998-1999	4	0,78	0,43	0,67	0,24	0,33	0,24	2,73	9,41	13,3	29,68	21,87	6,85
1998-1999	5	0,78	0,54	0,67	0,43	0,33	0,24	1,3	11,49	17,32	27,61	21,27	6,85
1998-1999	6	0,78	0,54	0,67	0,43	0,33	0,24	4,42	12,38	17,86	26,94	20,1	6,52
1998-1999	7	0,78	0,67	0,43	0,43	0,33	0,24	7,9	8,27	17,86	26,94	15,24	4,16
1998-1999	8	0,78	0,67	0,43	0,54	0,24	0,24	7,9	9,81	18,96	26,94	15,24	1,77
1998-1999	9	0,78	0,54	0,43	0,54	0,17	0,17	8,27	17,86	17,32	26,94	14,74	2,32
1998-1999	10	0,78	0,33	0,43	0,54	0,17	0,17	8,27	19,53	17,32	26,94	12,84	2,52
1998-1999	11	0,78	0,33	0,43	0,54	0,24	1,02	8,64	24,34	16,79	26,94	12,84	1,3
1998-1999	12	0,67	0,33	0,43	0,43	0,24	1,77	8,64	28,3	17,86	24,34	12,84	0,78
1998-1999	13	0,78	0,33	0,43	0,43	0,33	1,77	8,27	28,3	17,86	21,27	12,84	0,78
1998-1999	14	0,78	0,33	0,33	0,43	0,24	1,77	8,27	28,98	17,32	22,47	13,3	0,89
1998-1999	15	0,89	0,33	0,33	0,43	0,24	1,45	18,41	28,98	9,81	22,47	13,3	0,89
1998-1999	16	0,89	0,43	0,33	0,43	0,24	1,45	20,1	28,98	18,41	23,71	13,77	0,89
1998-1999	17	1,02	0,43	0,33	0,43	0,24	1,61	20,1	28,98	18,96	23,71	13,77	3,9
1998-1999	18	1,02	0,43	0,33	0,33	0,24	3,9	19,53	28,3	20,68	24,34	11,49	5,88
1998-1999	19	0,54	0,43	0,33	0,33	0,24	8,27	20,68	28,3	23,71	24,34	9,41	0,43
1998-1999	20	0,54	0,43	0,33	1,77	0,24	5,57	21,27	16,26	23,09	23,71	9,02	0,54
1998-1999	21	0,54	0,43	0,33	0,54	0,24	0,33	19,53	13,3	20,1	23,71	9,02	0,43
1998-1999	22	0,54	0,43	0,43	0,54	0,24	0,11	18,41	14,26	19,53	23,71	9,02	0,33
1998-1999	23	0,67	0,33	0,43	0,67	0,24	4,16	21,27	13,77	25,62	23,71	8,27	0,33
1998-1999	24	0,67	0,24	0,43	0,67	0,24	6,85	20,68	11,93	26,94	23,71	7,9	0,78
1998-1999	25	0,67	0,24	0,43	0,43	0,24	7,54	20,68	11,06	29,68	23,71	7,9	1,3
1998-1999	26	0,54	0,33	0,43	0,33	0,24	8,64	22,47	12,84	30,39	22,47	7,9	1,02
1998-1999	27	0,33	0,33	0,43	0,33	0,24	8,64	18,96	13,3	30,39	21,87	7,9	0,43
1998-1999	28	0,33	0,33	0,33	0,33	0,24	7,9	13,77	13,77	29,68	22,47	7,9	0,78
1998-1999	29	0,43	0,43	0,24	0,33	-	8,27	11,49	12,84	27,61	21,87	7,9	0,54
1998-1999	30	0,54	0,54	0,24	0,33	-	7,54	8,27	13,3	22,47	21,87	7,19	3,17
1998-1999	31	0,54	-	0,24	0,33	-	2,52	-	19,53	-	22,47	6,85	-

Tabla 92.-Caudales medios diarios

CAUDALES MEDIOS DIARIOS (m³/s)													
Año	Día	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
1999-2000	1	5,57	0,54	0,24	0,32	0,79	1,17	2,54	3,66	6,85	24,88	11,47	8,63
1999-2000	2	0,89	0,43	0,17	0,32	0,91	6,85	0,58	3,66	7,19	24,88	11,47	7,19
1999-2000	3	0,89	0,43	0,17	0,25	0,79	4,99	0,58	3,66	5,89	18,35	12,81	7,19
1999-2000	4	0,54	0,43	0,17	0,32	0,68	0,58	0,58	3,66	7,9	10,62	12,81	5,58
1999-2000	5	0,54	0,43	0,17	0,32	0,68	0,49	0,58	3,66	6,2	9,8	11,47	7,9
1999-2000	6	0,54	0,43	0,24	0,32	0,68	0,68	0,58	3,66	5,58	10,62	11,91	1,96
1999-2000	7	0,54	0,43	0,24	0,32	0,49	0,68	0,68	3,66	4,71	11,47	11,91	2,75
1999-2000	8	0,67	0,43	0,24	0,32	0,49	0,68	0,79	3,19	6,52	11,47	11,04	2,15
1999-2000	9	0,89	0,54	0,24	0,32	0,49	3,42	0,79	3,19	4,99	11,91	12,35	1,96
1999-2000	10	0,89	0,54	0,24	0,25	0,49	3,19	0,68	3,19	6,85	11,91	11,47	2,34
1999-2000	11	0,67	0,54	0,24	0,32	0,49	0,68	0,79	3,19	5,58	6,2	11,04	3,91
1999-2000	12	0,67	0,54	0,24	0,32	0,49	0,68	0,79	3,19	6,2	4,17	11,91	0,49
1999-2000	13	0,67	0,54	0,33	0,32	0,49	0,58	0,79	3,19	7,19	4,17	10,62	0,49
1999-2000	14	0,67	0,67	0,43	0,32	0,49	0,49	0,79	3,19	5,28	4,17	11,47	0,49
1999-2000	15	1,61	0,43	0,43	0,32	0,68	0,49	0,68	2,54	6,52	4,44	11,91	2,54
1999-2000	16	1,3	0,54	0,43	0,32	0,68	0,49	0,79	2,34	6,2	4,44	11,47	3,91
1999-2000	17	1,15	0,54	0,43	0,32	0,68	0,91	0,79	2,34	4,99	13,27	12,35	0,58
1999-2000	18	1,02	0,54	0,43	0,58	0,68	1,96	0,91	1,79	7,19	16,22	12,81	0,4
1999-2000	19	0,89	0,54	0,43	0,58	0,68	1,62	0,91	1,03	7,19	14,22	12,35	0,32
1999-2000	20	0,78	0,54	0,24	0,58	0,58	0,79	0,91	1,03	4,99	16,22	9,01	0,32
1999-2000	21	0,89	0,54	0,24	0,79	0,58	0,79	0,91	1,03	4,99	20,61	9,01	0,32
1999-2000	22	0,78	0,54	0,24	0,79	0,58	0,68	0,91	0,68	7,9	3,19	8,26	0,32
1999-2000	23	0,78	0,67	0,24	0,79	0,58	0,58	0,91	0,68	6,2	0,49	9,01	0,32
1999-2000	24	0,78	1,15	0,24	0,68	0,58	0,68	0,68	0,58	9,01	0,4	8,63	0,32
1999-2000	25	0,89	0,43	0,24	0,68	0,79	0,79	0,79	0,68	12,81	2,75	9,8	0,4
1999-2000	26	0,89	0,54	0,24	0,68	1,46	0,79	1,31	0,58	11,91	16,74	8,63	0,4
1999-2000	27	0,78	0,67	0,17	0,79	1,46	0,58	3,19	5,89	13,74	14,71	9,01	2,75
1999-2000	28	0,67	0,67	0,24	1,03	1,03	0,58	3,42	7,9	22,39	14,71	8,26	3,91
1999-2000	29	0,67	0,33	0,24	0,79	1,03	0,49	3,42	5,89	24,88	14,71	7,54	3,91
1999-2000	30	0,67	0,24	0,24	0,91	-	0,49	3,66	6,85	24,88	14,71	7,19	0,58
1999-2000	31	0,78	-	0,24	0,68	-	2,15	-	6,85	-	12,35	7,9	-
CAUDALES MEDIOS DIARIOS (m³/s)													
Año	Día	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
2000-2001	1	0,92	0,38	0,63	0,5	1,8	0,5	1,25	3,84	14,1	5,47	6,96	6,66
2000-2001	2	0,38	0,38	0,63	0,27	1,8	0,77	0,92	3,84	17	12,9	7,28	6,66
2000-2001	3	0,5	0,38	0,77	0,27	1,8	1,8	0,77	3,1	13,3	12,2	6,96	6,66
2000-2001	4	0,5	0,5	0,5	0,27	1,8	2,64	0,63	3,1	12,9	12,5	6,96	6,66
2000-2001	5	0,5	0,5	0,38	0,38	1,8	2	0,63	4,36	14,1	12,9	7,28	6,35
2000-2001	6	0,5	0,5	0,38	0,38	1,61	1,61	0,63	2,87	11,8	12,5	7,6	6,66
2000-2001	7	6,66	0,5	0,38	0,38	1,42	1,42	0,63	2,42	10,3	11,8	6,96	7,28
2000-2001	8	4,9	0,5	0,38	0,5	1,61	1,42	0,77	1,08	12,9	14,9	7,28	7,28
2000-2001	9	0,63	0,38	0,5	0,38	1,61	1,42	0,5	1,08	7,92	15,3	7,6	6,96
2000-2001	10	0,63	0,5	0,5	0,38	1,61	1,42	0,5	1,08	8,25	12,2	8,92	6,35
2000-2001	11	0,63	0,38	0,5	0,38	1,61	1,42	0,77	2,64	7,6	9,61	8,92	6,05
2000-2001	12	0,63	0,38	0,27	0,38	1,25	1,25	0,77	2,21	7,6	9,61	9,26	6,35
2000-2001	13	5,76	0,38	0,27	0,38	1,25	1,08	0,77	2,21	7,92	8,25	8,58	6,35
2000-2001	14	6,05	0,27	0,27	0,38	1,42	1,08	0,77	1,61	7,28	9,26	8,92	6,35
2000-2001	15	4,9	0,27	0,38	0,63	1,08	1,08	0,77	6,35	6,96	9,26	7,6	6,35
2000-2001	16	0,77	0,27	0,38	0,38	0,92	1,25	0,63	6,66	6,96	8,25	8,25	6,66
2000-2001	17	0,27	0,38	0,38	0,38	0,92	1,25	0,77	7,28	7,28	8,25	7,92	6,05
2000-2001	18	5,47	0,5	0,38	0,5	0,92	1,42	0,63	7,6	6,35	10,3	7,92	3,34
2000-2001	19	4,9	0,5	0,27	0,5	0,77	1,08	0,77	4,36	6,35	8,92	7,6	4,9
2000-2001	20	4,63	0,27	0,27	0,63	0,5	1,08	0,92	2,42	6,35	8,92	7,28	4,1
2000-2001	21	4,63	0,27	0,27	0,63	0,5	1,08	0,92	2,21	6,35	9,26	6,96	3,84
2000-2001	22	4,63	0,27	0,38	1,08	0,5	1,08	0,92	2	6,35	9,61	6,35	2,21
2000-2001	23	0,38	0,5	0,38	1,08	0,5	1,08	0,63	2	6,35	7,28	6,35	3,34
2000-2001	24	0,38	0,77	0,38	1,08	0,63	1,25	2,87	2,21	6,35	8,25	6,35	1,61
2000-2001	25	0,38	0,77	0,38	1,25	0,63	1,25	3,1	2,42	6,96	8,58	6,35	0,77
2000-2001	26	0,38	0,77	0,27	1,61	0,5	0,92	3,34	8,92	13,3	8,25	6,66	0,92
2000-2001	27	0,38	0,63	0,38	2	0,38	0,92	3,34	12,2	13,7	8,25	6,35	0,92
2000-2001	28	5,47	0,38	0,38	3,1	0,38	1,08	3,84	15,3	12,2	8,92	6,05	1,08
2000-2001	29	5,47	0,5	0,5	3,1	-	1,08	4,1	24,2	14,1	7,28	6,05	1,08
2000-2001	30	0,38	0,5	0,5	2,42	-	1,08	3,84	20,9	3,34	6,35	6,35	1,08
2000-2001	31	0,27	-	0,63	2,21	-	1,08	-	17,8	-	6,66	6,66	-

Tabla 93.-Caudales medios diarios

CAUDALES MEDIOS DIARIOS (m³/s)													
Año	Día	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
2001-2002	1	0,77	0,77	0,5	0,38	0,5	0,63	0,5	6,05	16,1	17	15,7	9,26
2001-2002	2	0,63	0,77	0,17	0,38	0,5	0,63	0,5	6,05	15,3	17	15,3	8,92
2001-2002	3	0,63	0,92	0,17	0,38	0,63	0,63	0,5	6,05	14,5	17	15,7	9,26
2001-2002	4	0,63	0,92	0,17	0,38	0,38	0,63	0,5	6,35	14,1	17,4	15,7	9,26
2001-2002	5	0,77	0,63	0,27	0,38	0,38	0,63	0,38	6,35	14,1	17,4	14,5	9,26
2001-2002	6	4,36	0,77	0,38	0,5	0,38	0,77	0,38	5,76	14,1	17,8	13,3	9,26
2001-2002	7	5,76	0,92	0,38	0,38	0,38	0,77	0,38	2,42	13,7	17,8	12,5	9,26
2001-2002	8	0,63	0,92	0,5	0,38	0,38	0,63	0,38	0,92	14,5	17	12,5	9,26
2001-2002	9	0,5	0,92	0,38	0,38	0,38	0,63	0,38	0,92	14,5	16,5	12,9	8,25
2001-2002	10	0,63	0,92	0,09	0,77	0,5	0,63	0,5	0,92	14,9	17	12,9	7,92
2001-2002	11	0,77	1,08	0,09	0,92	0,38	0,77	0,5	1,08	16,1	15,3	13,3	7,6
2001-2002	12	0,92	0,77	0,17	0,92	0,63	0,77	0,63	1,08	17,4	14,9	12,5	7,28
2001-2002	13	1,08	0,77	0,17	0,92	0,77	0,77	0,77	0,77	17,4	14,9	12,2	6,66
2001-2002	14	1,08	0,77	0,17	0,63	0,77	0,77	0,92	0,92	18,3	15,3	11	6,35
2001-2002	15	0,63	0,77	0,27	0,63	0,63	0,77	0,63	4,63	18,7	14,5	10,3	6,05
2001-2002	16	0,63	0,92	0,38	0,63	0,63	0,92	0,63	8,58	19,1	14,9	10,3	4,63
2001-2002	17	0,63	0,92	0,27	0,63	0,63	0,92	0,77	11	18,7	15,7	10,3	2,21
2001-2002	18	0,77	1,08	0,27	0,77	0,27	0,63	0,77	11	18,7	14,9	8,58	2,42
2001-2002	19	0,77	0,77	0,27	0,92	0,27	0,77	0,77	11	18,3	14,9	10,3	6,05
2001-2002	20	0,92	0,63	0,27	0,92	0,5	0,77	0,92	10,3	18,3	14,9	7,6	9,96
2001-2002	21	0,92	0,63	0,38	0,5	0,5	0,77	0,92	9,96	18,3	15,3	6,66	3,59
2001-2002	22	0,63	0,77	0,38	0,38	0,5	0,63	0,77	9,96	18,7	14,1	6,35	1,42
2001-2002	23	0,77	0,77	0,38	0,38	0,5	0,63	0,5	9,96	19,1	14,5	6,35	0,92
2001-2002	24	0,77	0,77	0,27	0,38	0,5	0,63	0,5	9,96	18,3	15,3	7,28	1,42
2001-2002	25	0,77	0,77	0,27	0,5	0,38	0,5	0,63	10,3	18,7	15,3	8,25	1,08
2001-2002	26	0,92	0,5	0,38	0,5	0,63	0,5	1,08	10,3	17,8	15,7	8,92	1,08
2001-2002	27	0,92	0,38	0,38	0,63	0,63	0,5	6,05	11,8	17,8	15,7	8,92	1,08
2001-2002	28	1,08	0,38	0,38	0,38	0,63	0,5	6,05	9,61	18,3	16,1	8,92	1,08
2001-2002	29	0,77	0,5	0,5	0,27	-	0,5	5,76	11	18,3	16,5	8,92	1,08
2001-2002	30	0,77	0,5	0,5	0,38	-	0,5	5,76	11	17	16,1	9,26	1,08
2001-2002	31	0,77	-	0,38	0,5	-	0,63	-	13,3	-	16,1	9,26	-
CAUDALES MEDIOS DIARIOS (m³/s)													
Año	Día	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
2002-2003	1	0,77	2,64	0,63	0,5	0,92	0,77	1,08	0,5	0,77	12,9	12,5	12,2
2002-2003	2	0,77	1,25	0,5	0,5	0,92	0,92	0,77	0,5	0,5	12,9	12,9	12,2
2002-2003	3	0,92	0,63	0,5	0,63	0,63	0,63	0,63	0,5	0,38	12,9	13,3	12,2
2002-2003	4	1,08	3,59	0,63	0,63	0,38	0,38	0,5	0,38	0,38	12,9	12,5	12,5
2002-2003	5	1,25	1,42	0,63	0,77	0,38	0,5	0,63	0,17	3,1	12,9	12,2	12,5
2002-2003	6	1,25	3,1	0,77	0,5	0,5	0,5	0,5	0,38	9,96	12,9	12,2	12,9
2002-2003	7	0,92	1,61	0,77	0,5	0,5	0,63	0,63	0,63	11	12,2	12,2	12,9
2002-2003	8	0,63	3,34	0,92	0,63	0,63	0,63	0,5	0,77	11	12,2	12,2	12,2
2002-2003	9	0,92	1,61	0,5	0,77	0,63	0,77	0,5	0,92	9,96	12,2	12,2	7,28
2002-2003	10	0,92	0,77	0,38	0,92	0,38	0,5	0,77	0,92	9,61	12,2	12,2	6,66
2002-2003	11	6,05	3,59	0,63	1,08	0,27	0,38	1,08	0,92	9,61	12,2	11,4	6,66
2002-2003	12	7,92	1,8	0,92	1,08	0,27	0,5	0,63	0,5	9,26	12,2	9,96	6,66
2002-2003	13	1,42	3,34	0,63	0,77	0,63	0,63	0,38	0,38	9,26	12,2	9,26	6,96
2002-2003	14	0,63	2,21	0,77	0,63	0,63	0,77	0,38	0,38	8,92	11,8	8,58	1,08
2002-2003	15	0,92	1,25	0,63	0,77	0,5	0,92	0,38	0,5	8,92	11,4	7,92	0,92
2002-2003	16	0,92	1,08	0,5	0,77	0,5	1,08	0,5	0,5	8,92	11,8	7,28	0,92
2002-2003	17	1,25	1,25	1,25	0,92	0,5	0,63	0,5	0,63	9,26	12,2	6,66	2,87
2002-2003	18	7,6	0,92	0,92	0,92	0,5	0,5	0,63	0,63	9,61	12,2	5,47	4,36
2002-2003	19	7,92	0,77	0,77	1,08	0,5	0,63	0,63	0,38	9,61	12,5	6,35	4,1
2002-2003	20	1,42	0,77	0,77	0,77	0,63	0,63	0,38	0,38	9,96	12,9	7,28	1,08
2002-2003	21	0,92	1,08	0,63	0,5	0,63	0,77	0,38	0,38	9,96	12,2	8,25	1,08
2002-2003	22	0,77	1,42	0,63	0,63	0,77	0,77	0,38	0,5	10,3	12,2	9,61	3,84
2002-2003	23	0,77	1,42	0,38	0,63	0,77	0,92	0,5	0,5	9,96	12,2	10,7	5,47
2002-2003	24	0,63	1,42	0,27	0,77	0,5	0,5	0,5	0,63	10,3	12,2	11,8	10,3
2002-2003	25	4,1	0,92	0,38	0,77	0,38	0,27	0,63	0,63	9,96	12,5	12,2	10,3
2002-2003	26	6,05	0,77	0,5	0,92	0,5	0,38	0,63	0,5	9,96	12,5	12,2	10,3
2002-2003	27	0,92	0,5	0,5	0,77	0,63	0,38	0,38	0,38	10,3	12,5	12,2	10,7
2002-2003	28	3,59	0,5	0,63	0,63	0,63	0,5	0,38	0,5	10,7	11,8	12,5	10,7
2002-2003	29	1,42	0,63	0,77	0,63	-	0,5	0,38	0,5	11	11,8	12,5	10,7
2002-2003	30	2,21	0,63	0,5	0,77	-	0,63	0,38	0,63	12,9	12,2	12,9	11
2002-2003	31	1,25	-	0,38	0,77	-	0,5	-	0,63	-	12,5	12,9	-

Tabla 94.-Caudales medios diarios

CAUDALES MEDIOS DIARIOS (m³/s)													
Año	Día	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
2003-2004	1	9,96	1,08	1,08	0,92	1,25	0,17	0,09	0,17	0,17	11	12,5	5,76
2003-2004	2	9,96	1,08	1,08	0,92	0,92	0,27	0,09	0,17	0,17	11,4	12,5	5,76
2003-2004	3	9,96	0,92	1,08	1,08	0,77	0,38	0,09	0,17	0,17	11,4	12,5	8,92
2003-2004	4	4,1	0,92	1,25	1,08	0,77	0,38	0,09	0,17	0,27	10,7	12,5	8,58
2003-2004	5	0,77	0,92	1,25	0,77	0,77	0,5	0,09	0,27	0,27	10,7	12,5	9,61
2003-2004	6	0,63	1,08	1,42	0,77	0,77	0,5	0,17	0	0,38	10,7	12,5	9,26
2003-2004	7	0,63	1,08	1,42	0,77	0,77	0,63	0,17	0,77	3,34	13,3	12,5	9,26
2003-2004	8	0,63	1,25	1,08	0,77	0,77	0,5	0,17	0,63	5,18	21,4	12,5	9,26
2003-2004	9	0,63	1,25	1,08	0,92	0,5	0,5	0,17	0,63	5,18	21,8	12,5	9,26
2003-2004	10	0,63	0,77	1,08	0,92	0,5	0,5	0,17	0,5	5,18	21,8	12,5	9,26
2003-2004	11	0,63	0,77	1,08	0,92	0,77	0,5	0,17	0,38	5,18	20,5	12,5	9,26
2003-2004	12	0,63	0,77	1,08	0,77	0,77	0,38	0,17	0,38	5,18	10,3	12,5	9,26
2003-2004	13	0,63	0,77	1,08	0,77	0,92	0,38	0,27	0,38	5,18	10,7	12,5	8,92
2003-2004	14	0,77	0,77	1,08	0,77	0,63	0,38	0,27	0,38	5,18	10,7	12,5	7,6
2003-2004	15	0,77	0,77	0,92	0,63	0,5	0,27	0,27	0,38	5,47	11	12,5	4,9
2003-2004	16	0,92	0,77	0,92	0,63	0,38	0,27	0,27	0,38	5,47	11	12,2	4,9
2003-2004	17	0,92	0,63	0,92	0,5	0,5	0,27	0,27	0,17	5,47	10,7	12,2	4,9
2003-2004	18	1,08	0,77	0,92	0,5	0,63	0,27	0,27	0,27	5,47	10,3	12,2	5,18
2003-2004	19	1,08	0,77	0,92	0,38	0,27	0,27	0,17	0,27	5,47	10,7	12,2	5,18
2003-2004	20	1,61	0,92	0,92	0,5	0,38	0,27	0,27	0,27	5,47	10,7	12,2	4,9
2003-2004	21	0,5	0,92	0,92	0,5	0,38	0,27	0,27	0,27	4,9	11	12,2	4,63
2003-2004	22	0,5	1,08	0,92	0,38	0,17	0,09	0,27	0,27	4,9	11	12,2	5,47
2003-2004	23	0,5	1,08	0,92	0,38	0,03	0,27	0,27	0,27	5,18	11,4	12,2	11,8
2003-2004	24	0,63	1,08	0,92	0,27	0,17	0,27	0,27	0,09	5,18	11,4	12,5	10,3
2003-2004	25	0,63	1,08	0,92	0,27	0,17	0,27	0,27	0,09	5,76	11,4	12,5	0,77
2003-2004	26	0,63	1,08	0,92	0,27	0,17	0,27	0,09	0,09	6,35	10,7	12,5	0,77
2003-2004	27	0,38	1,25	0,92	0,5	0,17	0,27	0,09	0,09	6,35	11	12,5	0,77
2003-2004	28	0,5	1,25	0,92	1,08	0,17	0,27	0,09	0,09	5,76	11	12,5	0,92
2003-2004	29	0,5	1,42	0,77	1,42	0,17	0,03	0,09	0,09	9,61	12,5	12,5	0,92
2003-2004	30	0,63	1,42	0,77	1,42	-	0,09	0,17	0,09	11	12,5	12,5	0,92
2003-2004	31	0,92	-	0,77	1,42	-	0,09	-	0,09	-	12,5	10,7	-
CAUDALES MEDIOS DIARIOS (m³/s)													
Año	Día	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
2004-2005	1	5,47	0,63	3,59	2,42	2,64	3,34	4,36	11	7,6	6,66	10,7	7,92
2004-2005	2	6,35	0,77	3,1	2,42	2,64	3,59	4,36	11	6,96	6,66	10,7	6,66
2004-2005	3	6,05	0,77	3,34	2,21	2,64	2,64	4,36	10,7	7,92	6,66	10,7	6,66
2004-2005	4	5,18	0,77	3,34	2,21	2,64	3,34	4,1	10,7	7,92	6,66	11,4	6,66
2004-2005	5	5,47	0,77	3,1	2,21	2,64	3,34	3,34	9,96	7,92	6,66	12,2	6,66
2004-2005	6	7,6	0,77	2,87	2,42	2,64	3,34	4,1	9,96	8,25	6,66	12,5	6,05
2004-2005	7	9,61	0,77	2,87	2,64	2,42	3,1	4,63	9,61	8,92	7,28	12,9	6,35
2004-2005	8	9,96	0,5	2,87	2,42	2,64	3,34	5,18	9,61	8,92	9,61	13,7	6,35
2004-2005	9	8,25	0,5	2,87	2,64	2,64	3,34	5,76	9,26	7,92	9,96	13,7	6,35
2004-2005	10	5,18	0,5	3,1	2,21	2,64	3,34	6,05	9,26	7,6	10,3	12,9	6,35
2004-2005	11	5,18	0,38	3,1	2,42	2,87	3,34	6,05	8,92	7,6	10,3	12,2	6,35
2004-2005	12	5,47	0,5	3,1	2,42	3,1	3,34	6,35	8,58	7,92	11,8	12,5	6,35
2004-2005	13	5,47	0,5	2,87	2,64	3,1	3,34	6,35	8,58	8,25	11,8	12,5	5,76
2004-2005	14	5,18	0,5	2,87	2,64	2,64	2,64	6,35	8,58	8,58	11	12,9	3,1
2004-2005	15	5,18	0,27	2,87	2,87	2,64	2,87	6,96	8,58	9,61	11,4	12,9	2,64
2004-2005	16	4,9	0,5	2,87	2,87	2,42	2,87	6,96	8,58	8,92	11,8	11,8	3,1
2004-2005	17	4,9	1,25	2,87	2,87	2,64	3,1	6,96	8,58	7,92	11,8	12,9	2,21
2004-2005	18	4,9	1,42	2,87	2,87	2,87	2,64	6,96	8,58	8,58	12,2	11,8	2,42
2004-2005	19	4,9	1,61	2,87	3,1	2,87	2,64	6,96	7,92	8,58	12,2	11,8	2
2004-2005	20	5,47	1,61	2,64	3,34	3,1	2,64	6,96	8,25	8,25	9,96	12,2	2
2004-2005	21	4,63	1,61	2,64	3,59	3,1	2,64	6,96	9,96	6,66	8,25	12,5	1,8
2004-2005	22	0,77	1,25	2,64	3,59	3,1	2,87	6,96	10,3	6,66	9,26	12,5	2
2004-2005	23	0,92	1,42	2,64	3,59	3,1	2,64	6,96	9,96	6,05	9,96	12,5	2
2004-2005	24	0,92	2	2,64	2,64	3,1	2,64	7,28	7,92	6,35	9,96	11	2,21
2004-2005	25	0,77	2,64	2,64	2,64	3,1	2,87	7,28	7,92	6,35	11	11,8	2,21
2004-2005	26	0,77	2,42	2,64	2,87	3,1	2,87	7,6	7,92	6,35	11,4	12,9	2
2004-2005	27	0,77	2,64	2,42	3,84	3,1	2,87	7,6	7,92	6,35	10,3	12,9	1,8
2004-2005	28	0,77	2,42	2,21	3,1	3,1	2,64	7,28	7,92	6,35	10,7	12,5	2
2004-2005	29	0,77	2,64	2,21	2,87	-	2,64	8,92	7,92	6,05	10,7	12,5	2,21
2004-2005	30	0,77	3,34	2,21	2,87	-	2,64	10,7	7,6	6,66	10,7	12,2	5,47
2004-2005	31	0,77	-	2,42	2,64	-	2,87	-	7,6	-	10,7	12,5	-

Tabla 95.-Caudales medios diarios

CAUDALES MEDIOS DIARIOS (m³/s)													
Año	Día	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
2005-2006	1	12,6	1,47	1,65	1,42	1,61	2,49	0,77	0,5	11,4	12,9	11,8	9,99
2005-2006	2	13,1	1,45	1,85	1,42	1,61	2,21	0,77	0,5	11,4	13	12,3	10,5
2005-2006	3	10,7	1,61	2,72	1,42	1,61	2,28	0,77	0,5	11,2	13,5	12,5	11
2005-2006	4	5,02	1,72	2,04	1,42	1,61	2,25	0,77	0,5	11	13	12,5	10,2
2005-2006	5	2,13	1,63	1,42	1,42	1,61	2,38	0,77	0,5	11	5,25	12,6	9,97
2005-2006	6	2,86	1,85	1,42	1,39	1,61	2,42	0,77	0,5	11	5,93	12,5	9,96
2005-2006	7	3,07	1,82	1,42	1,25	1,61	2,61	0,77	0,5	11	10,7	11,2	10,9
2005-2006	8	9,91	1,11	1,42	1,25	1,61	2,46	0,77	0,45	11	10,7	11,5	11,1
2005-2006	9	10,9	1,61	1,42	1,25	1,61	2,38	0,77	0,38	12,5	10,7	12	11
2005-2006	10	6,57	1,61	1,42	1,25	1,8	2,21	0,77	0,38	13,3	10,2	13,7	10,5
2005-2006	11	2,19	1,61	1,42	1,38	1,8	2,21	0,69	3,05	13,3	10,2	14,5	10,3
2005-2006	12	2,17	1,61	1,42	1,42	1,8	2,21	0,63	7,87	12,3	9,39	14,4	10,3
2005-2006	13	2,44	1,59	1,42	1,42	1,8	2,21	0,54	7,92	10,7	10,6	14,1	10,3
2005-2006	14	2,52	1,42	1,42	1,47	1,8	2,21	0,5	7,92	10,7	10,7	13,8	10,3
2005-2006	15	2,27	1,42	1,42	1,61	1,66	2,05	0,5	7,65	10,7	10,4	13	9,77
2005-2006	16	1,99	1,42	1,42	1,61	1,61	2	0,5	7,81	9,04	10,4	12,7	1,83
2005-2006	17	1,87	1,42	1,42	1,61	1,61	2	0,44	10,4	5,76	10,5	12,1	1,44
2005-2006	18	1,42	1,26	1,42	1,61	1,56	1,95	0,38	11,4	5,77	10,7	11,1	1,31
2005-2006	19	1,32	1,25	1,42	1,61	1,42	1,8	0,38	11,4	5,76	10,8	10,7	1,25
2005-2006	20	1,34	1,25	1,25	1,61	1,42	1,8	0,38	11,4	5,63	11	11,2	1,25
2005-2006	21	1,46	1,34	1,25	1,61	1,42	1,8	0,49	11,4	7,37	11	10,4	1,25
2005-2006	22	1,44	1,42	1,25	1,61	1,42	1,7	0,5	11,4	9,48	11	10,6	1,25
2005-2006	23	1,53	1,42	1,25	1,61	1,42	1,43	0,5	11,6	11,8	11,1	10,8	1,25
2005-2006	24	1,7	1,42	1,25	1,61	1,56	1,19	0,56	11,5	12,1	13,7	11,4	1,17
2005-2006	25	1,65	1,42	1,25	1,61	1,84	0,99	0,63	11,5	11,9	27,2	11,2	1,08
2005-2006	26	1,67	1,58	1,34	1,61	2,1	0,85	0,63	11,4	11,3	26,6	10,7	1,08
2005-2006	27	1,77	1,61	1,42	1,61	2,31	0,77	0,63	11,4	10,4	23,1	10,3	1,08
2005-2006	28	1,57	1,61	1,42	1,61	2,39	0,77	0,5	11,4	10,3	20	10	1,08
2005-2006	29	1,53	1,61	1,42	1,61	-	0,77	0,5	11,3	10,9	17,1	10,3	1,08
2005-2006	30	1,5	1,61	1,42	1,61	-	0,77	0,5	11,5	12,3	14,4	10,6	1,08
2005-2006	31	1,5	-	1,42	1,61	-	0,77	-	11,4	-	12,1	10,3	-
CAUDALES MEDIOS DIARIOS (m³/s)													
Año	Día	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
2006-2007	1	1,08	0,96	0,31	0,27	0,71	0,71	0,73	0,78	11,5	7,24	7,72	30,4
2006-2007	2	1,05	0,91	0,3	0,25	0,7	0,69	0,63	0,82	8,26	7,04	7,91	29,1
2006-2007	3	0,9	0,91	0,28	0,24	0,69	0,67	0,66	1,57	16,8	7,16	9,66	26,5
2006-2007	4	0,87	0,91	0,27	0,23	0,73	0,65	0,78	2,09	-	7,47	11,2	27,2
2006-2007	5	0,87	0,92	0,27	0,21	0,71	0,63	0,69	2,03	-	25,9	33,9	28
2006-2007	6	3,31	0,92	0,27	0,2	0,52	0,63	0,86	1,79	-	39,6	39,9	29,1
2006-2007	7	8,1	0,92	0,27	0,19	0,48	0,63	1,29	1,59	-	39,1	40,9	28,4
2006-2007	8	4,59	0,92	0,27	0,18	0,46	0,63	1,24	1,61	-	39,5	40,7	28,8
2006-2007	9	1,03	0,92	0,27	0,19	1,65	0,63	1,1	1,59	-	39,4	40,4	28
2006-2007	10	0,99	0,92	0,27	0,2	1,36	0,63	1,1	1,61	-	41	40,2	28,7
2006-2007	11	0,95	0,92	0,27	0,21	0,93	0,63	1,34	1,6	-	40,3	40,1	27,9
2006-2007	12	0,89	0,92	0,27	0,23	0,79	0,63	1,17	1,57	-	39,4	40	27,8
2006-2007	13	3,25	0,92	0,27	0,24	0,84	0,63	1,11	1,5	-	35,6	40	27,8
2006-2007	14	8,89	0,92	0,27	0,25	1,02	0,63	1,08	1,43	-	32	40	29,4
2006-2007	15	5,54	0,92	0,27	0,29	0,97	0,63	1,05	1,45	-	27	40,1	26,4
2006-2007	16	1,99	0,89	0,27	0,46	0,93	0,63	1,09	2,49	-	25	40,2	26,3
2006-2007	17	7,12	0,86	0,27	0,59	0,89	0,63	1,11	4,28	-	15,2	40,3	26
2006-2007	18	1,19	0,83	0,27	0,59	0,75	0,63	1,15	5,78	-	10,6	40,3	26,1
2006-2007	19	1,15	0,8	0,27	0,56	0,77	0,64	0,9	7,01	35,9	9,02	39,1	26,1
2006-2007	20	1,15	0,73	0,27	0,57	0,79	0,73	0,82	9,06	21,7	8,59	36,8	28,4
2006-2007	21	1,07	0,66	0,27	0,61	0,8	0,74	0,81	10,4	19,4	8,29	35,4	32,8
2006-2007	22	1,12	0,64	0,27	0,61	0,79	0,73	0,79	11,7	17,2	8,45	33,4	30,8
2006-2007	23	1,09	0,45	0,27	0,53	0,77	0,72	0,76	21,3	12,3	8,71	33	30,1
2006-2007	24	1,08	0,39	0,27	0,49	0,77	0,69	0,7	25,6	9,96	8,13	33,8	30,5
2006-2007	25	1,08	0,42	0,27	0,5	0,77	0,66	0,7	26,3	8,43	7,86	36,1	29,8
2006-2007	26	1,08	0,43	0,27	0,52	0,77	0,62	0,79	22,9	7,85	7,75	36,6	30,4
2006-2007	27	1,08	0,38	0,27	0,55	0,75	0,6	0,84	24,6	7,86	7,82	36	32,6
2006-2007	28	1,08	0,36	0,27	0,58	0,73	1,07	0,85	23,1	7,71	7,81	35,8	37,4
2006-2007	29	1,08	0,34	0,27	0,61	-	0,89	0,91	19,4	7,68	7,9	33,5	37,8
2006-2007	30	1,07	0,33	0,27	0,62	-	0,85	0,9	15,6	7,51	8,14	31,4	37,3
2006-2007	31	1,02	-	0,27	0,67	-	0,82	-	13,7	-	7,86	30,6	-

Tabla 96.-Caudales medios diarios

CAUDALES MEDIOS DIARIOS (m³/s)													
Año	Día	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
2007-2008	1	31,8	0,25	0,24	0,11	1,08	0,91	1,08	2,32	1,1	-	-	0,37
2007-2008	2	30,8	0,16	0,25	0,09	1,08	0,84	1,08	2,24	0,93	-	-	0,34
2007-2008	3	32,3	0,1	0,27	0,11	1,08	0,78	1,08	2,11	0,9	-	-	0,31
2007-2008	4	30,8	0,09	0,55	0,28	1,11	0,77	1,08	2,04	0,88	-	-	0,28
2007-2008	5	29,9	0,11	0,79	0,23	1,21	0,77	1,08	2,09	0,84	-	40,4	0,25
2007-2008	6	29,7	0,2	0,92	0,19	1,14	0,77	1,08	2,33	0,78	-	38,4	0,23
2007-2008	7	29,7	0,25	0,97	0,2	1,16	0,77	1,12	2,21	0,63	-	30,7	0,2
2007-2008	8	16,2	0,27	1	0,3	1,23	0,77	1,31	1,96	0,46	39,8	27,9	0,17
2007-2008	9	0,83	0,44	1,02	0,32	1,28	0,77	3,6	2,08	0,6	33,5	28,8	0,16
2007-2008	10	0,93	0,92	0,9	0,8	1,19	0,77	7,83	2,43	3	33,6	30	0,15
2007-2008	11	0,88	0,71	0,69	0,87	1,09	0,79	5,9	7,57	11	33,2	30,5	0,14
2007-2008	12	0,88	0,89	0,64	0,53	1,08	0,81	4,27	7,31	-	32,7	29,6	0,13
2007-2008	13	0,92	0,92	0,64	0,44	1,08	0,83	3,24	5,77	-	31,6	23	0,11
2007-2008	14	0,92	0,92	0,58	0,46	1,08	0,85	2,52	4,95	-	31,8	20,7	0,1
2007-2008	15	0,92	0,76	0,43	0,8	1,08	0,88	2,24	4,07	-	-	21,4	0,1
2007-2008	16	0,96	0,32	0,29	1,24	1,08	0,9	2,1	3,39	-	-	21,3	0,17
2007-2008	17	0,99	0,25	0,19	1,45	1,08	0,92	2,17	3,8	-	-	21,1	0,27
2007-2008	18	1	0,21	0,17	1,38	1,08	0,94	2,49	3,75	8,88	-	19,6	0,27
2007-2008	19	0,98	0,17	0,17	1,32	1,29	0,96	4,08	2,02	35,8	-	14,4	0,1
2007-2008	20	0,96	0,12	0,17	1,27	1,45	0,99	10,5	1,82	-	-	12,2	0,09
2007-2008	21	0,94	0,33	0,17	1,25	1,39	1,01	14	1,87	-	-	7,36	0,07
2007-2008	22	0,92	0,42	0,17	1,22	1,25	1,03	11,2	1,64	-	-	5,95	0,07
2007-2008	23	0,91	0,44	0,17	1,2	1,11	1,06	7,65	1,41	-	-	5,1	0,28
2007-2008	24	0,96	0,27	0,17	1,17	1	1,08	5,39	1,38	-	-	4,46	3,91
2007-2008	25	1,11	0,17	0,17	1,15	0,98	1,08	4,03	1,32	-	-	3,63	7,52
2007-2008	26	0,89	0,17	0,17	1,13	1,08	1,08	3,32	1,26	-	-	1,66	8,66
2007-2008	27	0,65	0,19	0,17	1,1	1,01	1,08	2,92	1,22	-	-	0,77	8,95
2007-2008	28	0,54	0,2	0,17	1,08	0,95	1,08	2,65	1,14	-	-	0,63	9,62
2007-2008	29	0,4	0,21	0,17	1,08	0,97	1,08	2,58	1,05	-	-	0,51	7,5
2007-2008	30	0,33	0,23	0,17	1,08	-	1,08	2,35	1,1	-	-	0,49	6,5
2007-2008	31	0,29	-	0,17	1,08	-	1,08	-	1,19	-	-	0,4	-
CAUDALES MEDIOS DIARIOS (m³/s)													
Año	Día	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
2008-2009	1	6,38	0	0,03	0	6,01	0,15	0,02	0,27	7,17	20,9	11,9	9,54
2008-2009	2	6,32	0	0,03	0	5,8	0,17	0,01	0,24	2,7	20,4	12,5	8,57
2008-2009	3	7,45	0	0,03	0	5,84	0,4	0,01	0,2	1,88	20	12,1	9,83
2008-2009	4	8,54	0	0,03	0	5,52	0,92	0,01	0,18	1,57	19,3	11,9	10,4
2008-2009	5	7,27	0	0,03	0	5,18	1,97	0	0,17	1,61	20,1	10,8	10,6
2008-2009	6	3,56	0	0,03	0	6,44	2,88	0	0,66	1,69	20,4	11,2	10,5
2008-2009	7	3,91	0	0,03	0	8,76	2,2	0	1,56	1,28	19,3	11,3	10,3
2008-2009	8	4,55	0	0,03	0	8,34	1,62	0	1,52	1,13	19,1	11,1	10,3
2008-2009	9	5,13	0	0,03	0	6,14	1,15	0	1,41	1,59	18,9	11,2	10,2
2008-2009	10	4,74	0	0,03	0	4,25	0,9	0,26	1,42	1,73	18,9	12,2	10,2
2008-2009	11	1,17	0	0,03	0	3,6	0,73	0,01	1,44	2,02	18,7	10,4	10,1
2008-2009	12	0,05	0	0,03	0	2,9	0,57	0	1,43	1,89	18,8	9,8	10,1
2008-2009	13	0	0	0,03	0	2,2	0,43	0	1,67	2,64	18,5	9,71	10
2008-2009	14	0	0	0,03	0	1,82	0,3	0	4,59	4,94	17,7	10,7	9,6
2008-2009	15	0	0	0,03	0	1,54	0,19	0	8,08	5,16	17,4	10,2	7,67
2008-2009	16	0	0	0,03	0	1,27	0,1	0	7,92	5,06	17,3	10,1	7,48
2008-2009	17	0	0	0,03	0	1,08	0,08	0	7,57	4,94	16,8	11	7,38
2008-2009	18	0	0	0,03	0	1,04	0,07	0	7,32	4,82	16,2	10,5	8,22
2008-2009	19	0	0,01	0,03	0,01	1,05	0,06	0	7,28	4,71	16,4	9,85	7,95
2008-2009	20	0	0,01	0,03	0,12	0,99	0,06	0	7,28	4,59	15,6	9,25	7,57
2008-2009	21	0	0,01	0,03	0,52	0,98	0,05	0	7,28	4,47	15,1	9,03	7,36
2008-2009	22	0	0,02	0,03	1,03	0,95	0,04	0	7,28	4,42	15,2	8,72	7,15
2008-2009	23	0	0,03	0,03	2,11	0,88	0,03	0	7,28	4,58	14,1	8,68	7,03
2008-2009	24	0	0,03	0,02	3,56	0,61	0,03	0	7,28	4,69	13,6	8,81	6,9
2008-2009	25	0	0,03	0,01	3,61	0,46	0,03	0	7,18	4,92	13,2	9,17	6,78
2008-2009	26	0	0,03	0,01	2,89	0,35	0,03	0	6,9	4,75	13	9,3	6,6
2008-2009	27	0	0,03	0,01	2,26	0,28	0,03	0	6,65	5,53	12,3	8,94	5,96
2008-2009	28	0	0,03	0	2,02	0,21	0,03	0,01	5,42	8,04	11,4	9,84	2,84
2008-2009	29	0	0,03	0	3,59	-	0,03	0,25	5,38	19,1	11,7	10,6	1,47
2008-2009	30	0	0,03	0	4,1	-	0,03	0,25	8,09	21	11,3	10,3	1,54
2008-2009	31	0	-	0	4,6	-	0,03	-	5,18	-	11,6	9,7	-

Tabla 97.-Caudales medios diarios

CAUDALES MEDIOS DIARIOS (m³/s)													
Año	Día	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
2010-2011	1	7,92	1,08	22,6	25,2	6,64	25,7	2,42	2,21	0,83	11,9	12,5	11,8
2010-2011	2	7,87	1,08	22	24,9	4,61	25,7	2,42	2,24	0,86	12,2	12,3	12,2
2010-2011	3	7,19	1,08	21,8	25,7	4,35	25,7	2,42	2,21	0,68	12,1	12,2	12,6
2010-2011	4	5,84	1,08	21,8	26,1	5,12	26	2,44	2,21	0,46	13,4	12,2	12,6
2010-2011	5	6,35	1,08	22,2	26,1	3,68	28,9	2	2,21	0,61	12,1	12	12,8
2010-2011	6	6,53	1,08	13,8	25	4,32	27,3	2	2,03	3,47	11,6	12,1	12,4
2010-2011	7	6,66	1,08	1,79	27,1	6,97	25,5	2	2	6,56	12	12,2	12,2
2010-2011	8	6,66	1,08	1,8	26,8	5,63	24,5	2,04	2	7,92	12,2	11,6	12,2
2010-2011	9	6,66	1,34	1,69	26,3	8,27	15,6	2,21	1,92	7,47	11,9	8,03	12,2
2010-2011	10	6,66	1,61	1,47	25,2	8,29	11,4	2	2	7,28	11	8,04	11,9
2010-2011	11	6,66	1,53	1,32	24,7	8,91	9,79	2,1	2	6,54	11,4	7,76	11,8
2010-2011	12	6,88	1,26	1,25	25,1	6,46	12,9	2	2	8,02	11,8	7,43	8,21
2010-2011	13	6,96	1,09	8,99	25,2	5,78	8,87	2	2	9,39	11,8	7,64	2,93
2010-2011	14	6,96	0,89	20,6	25,6	5,87	9,13	2,18	2,14	8,94	11,8	7,12	2,42
2010-2011	15	7,06	1,03	24,5	16,3	5,76	5,4	2,21	6,39	8,89	11,8	11,8	2,42
2010-2011	16	6,96	8,84	28,5	16,1	2,54	8,89	2,21	5,81	10,3	11,8	11,8	3,09
2010-2011	17	7,22	12,5	29,2	17,7	2,48	10,2	2,21	4	12,4	11,8	12,1	4,39
2010-2011	18	7,28	12,5	26,2	9,4	6,75	6,65	2,21	1,87	12,5	11,1	12,3	4,5
2010-2011	19	6,89	12,5	11,1	4,07	11	10,9	2,21	1,08	12,9	8,51	12,2	2,47
2010-2011	20	4,96	12,2	8,97	6,38	10,2	8,61	2,21	1,07	12	8,46	11,9	2,57
2010-2011	21	3,81	2,85	17,9	5,82	10,2	5,42	2,21	0,86	12,3	8,39	12,2	2,14
2010-2011	22	2,58	7,2	17,7	5,74	13,4	11,6	2,21	0,95	12,4	8,08	10,7	2,33
2010-2011	23	1,06	12,9	3,03	5,82	16,7	11	2,21	1,06	11,8	9,93	10,5	3,57
2010-2011	24	0,95	13,6	16,8	5,28	21,8	11	2,21	1,08	11,7	12,4	10,5	4,64
2010-2011	25	1,05	13,8	22,3	5,59	25,3	10,9	2,21	1,08	11,8	12,5	10,5	4,13
2010-2011	26	1,05	19,7	24,3	10,3	26,1	6,62	2,21	1,08	12,5	12,5	10,4	2,59
2010-2011	27	1	19,4	25,2	4,2	26	7,05	2,21	1,08	12,3	12,5	11,4	2,42
2010-2011	28	1,08	18,2	25,6	6,3	25,7	11,7	2,21	1,08	12,4	12,5	11,7	2,37
2010-2011	29	1,21	22,9	25,2	6,98	-	3,23	2,21	1,08	12,1	12,5	10,5	2,21
2010-2011	30	1,25	22,6	25,2	3,54	-	2,33	2,21	1,08	12,3	12,5	9,57	2,02
2010-2011	31	1,18	-	25,2	4,7	-	2,42	-	1,02	-	12,5	9,6	-
CAUDALES MEDIOS DIARIOS (m³/s)													
Año	Día	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
2011-2012	1	2	0	0	0	3,17	1,65	6,43	4,28	11,4	16,4	16,3	12,9
2011-2012	2	2	0	0	0	1,65	1,42	5,65	4,1	11,4	16,5	16,1	12,5
2011-2012	3	2	0	0	0	0,05	1,22	5,61	4,1	11,5	16	16,1	12,5
2011-2012	4	2,03	0	0	0	0,01	1,16	5,47	4,11	11,8	15,9	16,1	12,5
2011-2012	5	2,27	0	0	0	0	2,17	5,47	4,36	12	15,7	16,1	12,5
2011-2012	6	2,21	0	0	0	0	1,98	5,47	4,36	11,1	15,7	16,1	12,4
2011-2012	7	2,3	0	0	0	0	1,31	5,47	4,6	11,1	15,8	15,8	10,6
2011-2012	8	2,46	0	0	0	0	1,41	5,47	4,63	11	15,3	15,7	10,3
2011-2012	9	1,66	0	0	0	0	1,28	5,56	10,7	10,5	16,5	15,7	10,3
2011-2012	10	0,71	0	0	2,85	0	1,42	5,89	14	10,3	16,5	15,7	10,3
2011-2012	11	1,19	0	0	2,7	0	1,47	5,76	13,7	10	16,5	15,7	10,3
2011-2012	12	1,13	0	0	2,34	0	3,6	6,65	13,4	9,83	16,5	15,7	10,3
2011-2012	13	2,58	0	0	0,76	0	2,53	7,92	10,8	10,1	16,5	15,7	10,2
2011-2012	14	3,84	0	0	1,34	0	4,63	8,12	13,2	10,3	16,8	15,7	9,43
2011-2012	15	3,84	0	0	1,45	0	5,18	4,19	13,3	10,6	17,1	16	9,27
2011-2012	16	2,48	0	0	0,71	0	5,13	1,87	13,3	11,9	17	16,1	9,66
2011-2012	17	0,88	0	0	0,53	1,58	4,85	1,72	13,3	11,5	16,9	16,1	9,61
2011-2012	18	0,87	0	0	0,03	1,56	5,02	4,58	12,9	9,91	16,5	16,1	9,61
2011-2012	19	0,7	0	0	0,03	1,45	3,52	11,4	12,9	12	16,5	16,6	9,61
2011-2012	20	0,63	0	0	0,01	1,47	7,17	11,7	12,7	15,8	16,5	16,4	8,72
2011-2012	21	2,24	0	0	0	1,41	3,07	11,8	12,5	15,9	16,5	14,1	7,28
2011-2012	22	3,28	0	0	0	1,37	6,62	12,6	12,1	16,1	16,5	13,5	7,28
2011-2012	23	0,64	0	0	0	1,24	3,19	14,3	12,6	15,9	16,5	12,7	7,28
2011-2012	24	0,28	0	0	0	1,2	6,63	14,1	12,5	15,7	16,5	12,5	7,21
2011-2012	25	0,03	0	0	0	1,31	3,04	14,1	12,5	15,6	16,5	12,8	5,33
2011-2012	26	0,03	0	0	0	1,2	6,2	14,3	12,8	15,3	16,5	12,9	4,63
2011-2012	27	0,03	0	0	0	1,61	5,6	14,1	12,8	15,3	16,5	12,9	4,11
2011-2012	28	0	0	0	0	1,43	5,49	8,52	12,5	15,3	16,5	12,9	1,17
2011-2012	29	0	0	0	0	1,62	5,76	4,63	12,8	15,6	16,5	12,9	1,07
2011-2012	30	0	0	0	0	-	6,63	4,59	11,8	15,7	16,3	12,9	0,89
2011-2012	31	0	-	0	0	-	7,58	-	11,8	-	16,1	12,9	-

Tabla 98.-Caudales medios diarios

CAUDALES MEDIOS DIARIOS (m³/s)													
Año	Día	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
2012-2013	1	0,15	0,27	0,28	0,27	1,08	12,5	31,1	5,08	7,34	10,6	9,16	8,62
2012-2013	2	0,17	0,31	0,27	0,27	1,08	13,6	-	4,24	7,35	10,5	9,29	7,93
2012-2013	3	0,13	0,7	0,27	0,27	1,08	14,9	-	4,37	6,38	10,9	9,42	8,15
2012-2013	4	1,27	1,25	0,27	0,27	1,08	15,2	-	4,63	7,49	10,5	9,14	7,79
2012-2013	5	1,41	1,38	0,27	0,27	1,56	14,5	41,7	4,54	7,56	10,6	7,13	7,72
2012-2013	6	1,25	0,75	0,27	0,27	1,7	14,5	-	5,05	7,66	10,8	8,84	8,8
2012-2013	7	1,19	0,62	0,27	0,27	1,34	5,12	-	4,39	8,07	10,4	8,32	8,3
2012-2013	8	1,11	0,63	0,27	0,27	0,92	9,23	37,9	4,44	8,06	8,96	8,11	8,43
2012-2013	9	2,14	0,63	0,27	0,27	0,96	5,07	37	4,35	8,21	10,4	8,08	7,77
2012-2013	10	2,19	0,64	0,27	0,27	1,08	7,67	36,3	4,41	7,19	8,18	8,34	7,98
2012-2013	11	2,29	0,84	0,27	0,27	1,08	7,24	35,5	4,36	8,42	8,47	8,11	8,33
2012-2013	12	2,44	0,77	0,27	0,27	1,06	13,4	34,4	5,97	8,16	7,96	8,13	8,27
2012-2013	13	2,34	0,77	0,27	0,27	0,92	-	25,9	6,31	8,05	8,02	8,71	8,24
2012-2013	14	2,47	0,72	0,18	0,27	0,92	31,6	25,6	6,84	7,89	8,11	8,56	8,46
2012-2013	15	1,67	0,63	0,23	0,31	0,92	32,8	24,9	6,81	7,84	8,31	8,94	8,89
2012-2013	16	2,68	0,63	0,55	0,39	0,83	36,7	24,6	7,1	7,55	10,2	9,31	10,1
2012-2013	17	2,35	0,75	0,47	0,54	0,77	35,1	24,2	6,4	6,53	10,3	14,8	16,3
2012-2013	18	2,38	0,77	0,33	0,71	0,77	32,9	24,2	5,71	8,89	9,59	13,5	8,32
2012-2013	19	2,43	0,76	0,32	1,25	0,77	-	24,3	5,59	8,01	9,15	9,03	8,33
2012-2013	20	2,46	0,63	0,27	1,75	0,77	40	24,9	4,57	8,07	9,34	7,55	8,28
2012-2013	21	2,61	0,6	0,29	1,53	0,77	38,2	25,2	4,93	5,89	9,09	7,67	8,7
2012-2013	22	0,09	0,45	0,27	1,21	1,08	39,1	24,5	5,99	5,76	9,95	8,17	8,16
2012-2013	23	2,32	0,39	0,36	1,08	1,04	-	14,1	7,06	5,77	10,5	8,21	7,84
2012-2013	24	3,16	0,46	0,38	1,08	1,02	40,6	13,2	7	6,14	9,64	9,08	8,84
2012-2013	25	0,29	0,35	0,38	1,08	7,62	37,8	5,93	6,92	9,44	9,63	8,75	9,35
2012-2013	26	0,09	0,38	0,31	1,08	12,7	-	5,96	6,81	9,22	9,1	8,39	9,52
2012-2013	27	0,12	0,38	0,27	1,08	12,1	-	6,51	5,71	9,28	9,2	7,96	9,64
2012-2013	28	0,13	0,38	0,27	1,08	11,9	-	6,5	6,73	10,3	10	6,07	9,83
2012-2013	29	0,09	0,38	0,27	1,08	-	-	4,57	6,97	10,4	7,64	3,42	9,56
2012-2013	30	0,16	0,38	0,33	1,08	-	-	7,44	7,8	10,5	7,78	5,6	10
2012-2013	31	0,21	-	0,27	1,08	-	33,9	-	7,52	-	7,85	10,4	-
CAUDALES MEDIOS DIARIOS (m³/s)													
Año	Día	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
2013-2014	1	7,65	4,44	1,5	3,02	3,53	15,1	6,93	2,48	6,33	12,8	13,6	8,3
2013-2014	2	7,08	4,21	1,62	3,28	4,21	6,38	6,2	2,87	7,69	13,1	13,7	7,8
2013-2014	3	7,04	4,14	1,7	3,11	2,77	-	9,94	2,71	7,28	13,4	13,9	7,42
2013-2014	4	7,16	4,23	1,7	3,08	5,63	-	5,46	2,89	6,36	13,9	13,8	7,62
2013-2014	5	9,39	4,04	1,7	3,07	10,5	-	5,53	3,7	8,23	14,7	14,1	7,66
2013-2014	6	9,87	3,31	1,6	3,57	17,2	-	5,86	4,25	7,38	14,7	13,8	8,06
2013-2014	7	7,09	1,85	1,31	3,28	17,4	-	5,73	3,78	7,44	14,4	13,8	7,69
2013-2014	8	6,65	1,5	1,45	3,45	17,4	-	6,12	3,42	7,47	14,2	13,6	7,65
2013-2014	9	6,9	1,5	1,64	3,88	17,5	-	5,25	4,24	8,06	14,1	13,8	7,86
2013-2014	10	6,69	1,38	1,7	2,73	18,3	-	8,37	3,4	8,01	13,7	14	7,49
2013-2014	11	6,9	1,31	1,74	2,09	-	-	8,14	3,6	9,48	13,1	14,7	7,81
2013-2014	12	8,21	1,45	1,9	1,77	-	-	5,37	3,99	9,88	14,3	14,7	7,44
2013-2014	13	8,25	1,63	1,85	1,43	-	-	5,1	2,91	10,3	14,9	14,9	7,94
2013-2014	14	6,42	1,55	1,55	1,66	-	13,7	4,83	3,68	9,53	14,5	14,2	7,58
2013-2014	15	6,21	1,5	1,44	1,37	-	13	4,74	3,82	10,3	14,3	14,4	7,16
2013-2014	16	7,03	1,34	2,07	2,61	-	13,2	5,06	5,2	10,8	14,7	14,3	6,96
2013-2014	17	8,19	1,16	2,58	3,41	-	13,5	4,82	5,24	15,1	14,5	14,5	7,49
2013-2014	18	7,03	1,6	2,56	3,3	-	12,9	6,15	4,38	16,8	14,2	10,7	6,38
2013-2014	19	6,88	1,7	2,98	3,45	-	11,2	6,09	3,62	17	14,7	8,94	5,66
2013-2014	20	6,59	1,7	3,64	3,82	-	11,2	6,01	3,79	17,5	14,7	8,56	6,01
2013-2014	21	6,15	1,7	3,39	3,21	-	10,5	5,1	6,07	17,8	15,1	7,1	5,71
2013-2014	22	5,72	1,61	3,27	2,99	-	10,3	5,36	5,58	17,6	15	5,14	5,11
2013-2014	23	5,44	1,5	3,23	3	20,3	10,5	3,94	5,33	14,1	14,9	5,53	5,55
2013-2014	24	5,26	1,67	3,13	2,73	18,3	10,3	4,01	5,04	13,1	14,9	5,4	5,12
2013-2014	25	5,12	1,7	3,24	2,84	18,9	9,27	3,54	4,93	13,7	14,5	6,26	5,12
2013-2014	26	4,93	1,7	3,52	2,78	19	6,31	3,79	4,54	13,8	15,2	7,22	5,12
2013-2014	27	4,52	1,86	3,51	2,76	18,2	6,37	3,37	4,76	13,3	15,1	7,63	5,12
2013-2014	28	4,29	1,41	3,27	2,92	19,3	9,94	0,65	4,38	13,3	14,7	5,73	5,06
2013-2014	29	4,26	1,53	3,08	3,41	-	6,96	2,6	6,28	13,4	14,6	6,99	4,84
2013-2014	30	4,84	1,7	2,84	2,9	-	6,44	2,4	6,43	12,9	14,8	6,66	4,84
2013-2014	31	4,68	-	2,95	2,85	-	8,15	-	6,17	-	13,6	7,21	-

Tabla 99.-Caudales medios diarios

16.1.2. Caudales diarios del año base

Día	Caudal (m ³ /s)
01/10/1984	2,04
02/10/1984	2,18
03/10/1984	2,18
04/10/1984	0,48
05/10/1984	0,48
06/10/1984	0,36
07/10/1984	0,36
08/10/1984	0,36
09/10/1984	0,36
10/10/1984	0,36
11/10/1984	0,36
12/10/1984	0,36
13/10/1984	0,36
14/10/1984	0,36
15/10/1984	0,36
16/10/1984	0,36
17/10/1984	0,36
18/10/1984	0,36
19/10/1984	0,36
20/10/1984	0,36
21/10/1984	0,48
22/10/1984	0,48
23/10/1984	0,48
24/10/1984	0,48
25/10/1984	0,48
26/10/1984	0,48
27/10/1984	0,48
28/10/1984	0,48
29/10/1984	0,48
30/10/1984	0,48
31/10/1984	0,48
01/11/1984	0,48
02/11/1984	0,48
03/11/1984	0,48
04/11/1984	0,48
05/11/1984	0,48
06/11/1984	0,48
07/11/1984	0,48

08/11/1984	0,48
09/11/1984	0,48
10/11/1984	0,48
11/11/1984	0,48
12/11/1984	0,48
13/11/1984	0,48
14/11/1984	0,48
15/11/1984	0,48
16/11/1984	0,48
17/11/1984	0,72
18/11/1984	1,2
19/11/1984	1,48
20/11/1984	1,48
21/11/1984	1,08
22/11/1984	0,96
23/11/1984	0,84
24/11/1984	0,72
25/11/1984	0,72
26/11/1984	0,72
27/11/1984	0,84
28/11/1984	0,84
29/11/1984	0,84
30/11/1984	0,84
01/12/1984	0,72
02/12/1984	0,72
03/12/1984	0,72
04/12/1984	0,72
05/12/1984	0,72
06/12/1984	0,72
07/12/1984	0,72
08/12/1984	0,72
09/12/1984	0,72
10/12/1984	0,72
11/12/1984	0,72
12/12/1984	0,72
13/12/1984	0,84
14/12/1984	1,08
15/12/1984	1,08
16/12/1984	1,08
17/12/1984	0,84
18/12/1984	0,84

19/12/1984	0,84
20/12/1984	0,84
21/12/1984	0,84
22/12/1984	0,84
23/12/1984	0,84
24/12/1984	0,84
25/12/1984	0,96
26/12/1984	0,96
27/12/1984	0,96
28/12/1984	0,96
29/12/1984	0,96
30/12/1984	0,96
31/12/1984	0,96
01/01/1985	0,96
02/01/1985	0,96
03/01/1985	0,96
04/01/1985	0,96
05/01/1985	0,96
06/01/1985	0,96
07/01/1985	0,96
08/01/1985	0,96
09/01/1985	0,96
10/01/1985	0,96
11/01/1985	0,96
12/01/1985	0,96
13/01/1985	0,96
14/01/1985	0,96
15/01/1985	0,96
16/01/1985	0,96
17/01/1985	0,96
18/01/1985	0,96
19/01/1985	0,84
20/01/1985	0,84
21/01/1985	0,84
22/01/1985	0,84
23/01/1985	0,84
24/01/1985	0,84
25/01/1985	0,96
26/01/1985	0,96
27/01/1985	0,96
28/01/1985	0,96

29/01/1985	0,96
30/01/1985	0,96
31/01/1985	0,84
01/02/1985	0,84
02/02/1985	0,72
03/02/1985	0,72
04/02/1985	0,72
05/02/1985	0,72
06/02/1985	0,72
07/02/1985	0,72
08/02/1985	0,72
09/02/1985	0,72
10/02/1985	0,84
11/02/1985	1,2
12/02/1985	1,2
13/02/1985	1,2
14/02/1985	1,2
15/02/1985	1,2
16/02/1985	1,34
17/02/1985	1,34
18/02/1985	1,34
19/02/1985	1,34
20/02/1985	1,34
21/02/1985	1,34
22/02/1985	1,34
23/02/1985	1,34
24/02/1985	1,34
25/02/1985	1,34
26/02/1985	1,34
27/02/1985	1,34
28/02/1985	1,34
01/03/1985	1,2
02/03/1985	1,2
03/03/1985	1,2
04/03/1985	1,2
05/03/1985	1,2
06/03/1985	1,08
07/03/1985	0,84
08/03/1985	0,84
09/03/1985	0,84
10/03/1985	0,84

11/03/1985	0,84
12/03/1985	0,84
13/03/1985	0,84
14/03/1985	0,84
15/03/1985	0,84
16/03/1985	0,84
17/03/1985	0,84
18/03/1985	0,84
19/03/1985	0,84
20/03/1985	0,84
21/03/1985	0,96
22/03/1985	1,08
23/03/1985	1,08
24/03/1985	1,08
25/03/1985	1,08
26/03/1985	1,08
27/03/1985	1,08
28/03/1985	1,08
29/03/1985	1,08
30/03/1985	1,08
31/03/1985	1,08
01/04/1985	0,96
02/04/1985	6,3
03/04/1985	7,9
04/04/1985	9,75
05/04/1985	6,62
06/04/1985	7,26
07/04/1985	6,94
08/04/1985	6,62
09/04/1985	7,58
10/04/1985	3,86
11/04/1985	6,3
12/04/1985	6,62
13/04/1985	5,66
14/04/1985	5,34
15/04/1985	5,98
16/04/1985	6,62
17/04/1985	7,26
18/04/1985	6,62
19/04/1985	6,94
20/04/1985	5,98

21/04/1985	5,66
22/04/1985	5,98
23/04/1985	1,08
24/04/1985	0,96
25/04/1985	0,84
26/04/1985	0,84
27/04/1985	0,84
28/04/1985	0,84
29/04/1985	0,72
30/04/1985	0,84
01/05/1985	1,34
02/05/1985	1,48
03/05/1985	1,48
04/05/1985	1,48
05/05/1985	1,76
06/05/1985	1,62
07/05/1985	1,08
08/05/1985	1,08
09/05/1985	1,08
10/05/1985	1,08
11/05/1985	1,08
12/05/1985	1,08
13/05/1985	1,08
14/05/1985	1,08
15/05/1985	1,2
16/05/1985	1,48
17/05/1985	0,96
18/05/1985	0,96
19/05/1985	0,96
20/05/1985	0,96
21/05/1985	7,26
22/05/1985	6,3
23/05/1985	6,94
24/05/1985	3,86
25/05/1985	4,49
26/05/1985	7,58
27/05/1985	6,94
28/05/1985	7,26
29/05/1985	5,66
30/05/1985	6,94
31/05/1985	5,66

01/06/1985	9,38
02/06/1985	8,64
03/06/1985	9,01
04/06/1985	9,01
05/06/1985	8,27
06/06/1985	7,9
07/06/1985	7,9
08/06/1985	7,9
09/06/1985	9,01
10/06/1985	7,58
11/06/1985	7,9
12/06/1985	7,9
13/06/1985	8,27
14/06/1985	7,9
15/06/1985	7,9
16/06/1985	7,58
17/06/1985	7,9
18/06/1985	13,48
19/06/1985	9,38
20/06/1985	8,64
21/06/1985	9,01
22/06/1985	10,12
23/06/1985	10,49
24/06/1985	9,75
25/06/1985	15,83
26/06/1985	13,95
27/06/1985	10,12
28/06/1985	14,89
29/06/1985	9,01
30/06/1985	10,49
01/07/1985	13,48
02/07/1985	13,48
03/07/1985	14,89
04/07/1985	12,54
05/07/1985	12,07
06/07/1985	12,54
07/07/1985	12,54
08/07/1985	13,95
09/07/1985	13,48
10/07/1985	13,95
11/07/1985	13,48

12/07/1985	13,01
13/07/1985	12,07
14/07/1985	12,54
15/07/1985	13,01
16/07/1985	19,94
17/07/1985	14,42
18/07/1985	15,36
19/07/1985	15,36
20/07/1985	15,83
21/07/1985	16,82
22/07/1985	14,42
23/07/1985	14,42
24/07/1985	14,89
25/07/1985	13,48
26/07/1985	13,48
27/07/1985	13,01
28/07/1985	13,48
29/07/1985	13,48
30/07/1985	14,89
31/07/1985	13,95
01/08/1985	14,89
02/08/1985	5,98
03/08/1985	7,26
04/08/1985	7,26
05/08/1985	6,62
06/08/1985	7,9
07/08/1985	8,27
08/08/1985	7,9
09/08/1985	7,58
10/08/1985	7,58
11/08/1985	7,9
12/08/1985	7,58
13/08/1985	8,27
14/08/1985	7,9
15/08/1985	8,27
16/08/1985	6,94
17/08/1985	6,62
18/08/1985	6,3
19/08/1985	6,94
20/08/1985	5,34
21/08/1985	5,98

22/08/1985	5,66
23/08/1985	5,98
24/08/1985	5,34
25/08/1985	5,66
26/08/1985	5,98
27/08/1985	5,66
28/08/1985	5,98
29/08/1985	5,34
30/08/1985	5,98
31/08/1985	5,66
01/09/1985	4,28
02/09/1985	4,07
03/09/1985	4,28
04/09/1985	4,49
05/09/1985	5,66
06/09/1985	4,49
07/09/1985	4,28
08/09/1985	4,49
09/09/1985	4,7
10/09/1985	4,7
11/09/1985	5,34
12/09/1985	4,28
13/09/1985	4,07
14/09/1985	4,07
15/09/1985	4,28
16/09/1985	4,49
17/09/1985	4,7
18/09/1985	5,02
19/09/1985	5,34
20/09/1985	4,49
21/09/1985	4,7
22/09/1985	5,02
23/09/1985	4,7
24/09/1985	7,24
25/09/1985	2,9
26/09/1985	2,7
27/09/1985	2,5
28/09/1985	2,7
29/09/1985	3,3
30/09/1985	1,17

Tabla 100.-Caudales diarios año base

16.1.3. Potencia y energía instantáneas

Fecha	Qi	Qi-Qe	Q turbinable 1	Q turbinable 2	% Qd1	% Qd2	Rendimiento 1	Rendimiento 2	Pi1(kW)	Pi2(kW)	Ei1(kWh)	Ei2(kWh)
01/10/1984	2,04	1,73	1,73	0,00	34,00	0,00	87,96	0,00	91,76	0,00	2092,06	0,00
02/10/1984	2,18	1,85	1,85	0,00	36,33	0,00	88,82	0,00	99,01	0,00	2257,32	0,00
03/10/1984	2,18	1,85	1,85	0,00	36,33	0,00	88,82	0,00	99,01	0,00	2257,32	0,00
04/10/1984	0,48	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
05/10/1984	0,48	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
06/10/1984	0,36	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
07/10/1984	0,36	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
08/10/1984	0,36	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
09/10/1984	0,36	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10/10/1984	0,36	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11/10/1984	0,36	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12/10/1984	0,36	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13/10/1984	0,36	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14/10/1984	0,36	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15/10/1984	0,36	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16/10/1984	0,36	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17/10/1984	0,36	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18/10/1984	0,36	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19/10/1984	0,36	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20/10/1984	0,36	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21/10/1984	0,48	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22/10/1984	0,48	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23/10/1984	0,48	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24/10/1984	0,48	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25/10/1984	0,48	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26/10/1984	0,48	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27/10/1984	0,48	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28/10/1984	0,48	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29/10/1984	0,48	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

30/10/1984	0,48	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31/10/1984	0,48	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01/11/1984	0,48	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02/11/1984	0,48	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
03/11/1984	0,48	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
04/11/1984	0,48	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
05/11/1984	0,48	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
06/11/1984	0,48	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
07/11/1984	0,48	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
08/11/1984	0,48	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
09/11/1984	0,48	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10/11/1984	0,48	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11/11/1984	0,48	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12/11/1984	0,48	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13/11/1984	0,48	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14/11/1984	0,48	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15/11/1984	0,48	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16/11/1984	0,48	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17/11/1984	0,72	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18/11/1984	1,20	1,02	0,00	1,02	0,00	36,43	0,00	88,85	0,00	54,52	0,00	1243,02
19/11/1984	1,48	1,26	0,00	1,26	0,00	44,93	0,00	91,08	0,00	68,93	0,00	1571,61
20/11/1984	1,48	1,26	0,00	1,26	0,00	44,93	0,00	91,08	0,00	68,93	0,00	1571,61
21/11/1984	1,08	0,92	0,00	0,92	0,00	32,79	0,00	87,47	0,00	48,31	0,00	1101,42
22/11/1984	0,96	0,82	0,00	0,82	0,00	29,14	0,00	85,82	0,00	42,13	0,00	960,54
23/11/1984	0,84	0,71	0,00	0,71	0,00	25,50	0,00	83,87	0,00	36,02	0,00	821,35
24/11/1984	0,72	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25/11/1984	0,72	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26/11/1984	0,72	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27/11/1984	0,84	0,71	0,00	0,71	0,00	25,50	0,00	83,87	0,00	36,02	0,00	821,35
28/11/1984	0,84	0,71	0,00	0,71	0,00	25,50	0,00	83,87	0,00	36,02	0,00	821,35
29/11/1984	0,84	0,71	0,00	0,71	0,00	25,50	0,00	83,87	0,00	36,02	0,00	821,35
30/11/1984	0,84	0,71	0,00	0,71	0,00	25,50	0,00	83,87	0,00	36,02	0,00	821,35

01/12/1984	0,72	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02/12/1984	0,72	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
03/12/1984	0,72	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
04/12/1984	0,72	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
05/12/1984	0,72	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
06/12/1984	0,72	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
07/12/1984	0,72	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
08/12/1984	0,72	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
09/12/1984	0,72	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10/12/1984	0,72	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11/12/1984	0,72	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12/12/1984	0,72	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13/12/1984	0,84	0,71	0,00	0,71	0,00	25,50	0,00	83,87	0,00	36,02	0,00	821,35
14/12/1984	1,08	0,92	0,00	0,92	0,00	32,79	0,00	87,47	0,00	48,31	0,00	1101,42
15/12/1984	1,08	0,92	0,00	0,92	0,00	32,79	0,00	87,47	0,00	48,31	0,00	1101,42
16/12/1984	1,08	0,92	0,00	0,92	0,00	32,79	0,00	87,47	0,00	48,31	0,00	1101,42
17/12/1984	0,84	0,71	0,00	0,71	0,00	25,50	0,00	83,87	0,00	36,02	0,00	821,35
18/12/1984	0,84	0,71	0,00	0,71	0,00	25,50	0,00	83,87	0,00	36,02	0,00	821,35
19/12/1984	0,84	0,71	0,00	0,71	0,00	25,50	0,00	83,87	0,00	36,02	0,00	821,35
20/12/1984	0,84	0,71	0,00	0,71	0,00	25,50	0,00	83,87	0,00	36,02	0,00	821,35
21/12/1984	0,84	0,71	0,00	0,71	0,00	25,50	0,00	83,87	0,00	36,02	0,00	821,35
22/12/1984	0,84	0,71	0,00	0,71	0,00	25,50	0,00	83,87	0,00	36,02	0,00	821,35
23/12/1984	0,84	0,71	0,00	0,71	0,00	25,50	0,00	83,87	0,00	36,02	0,00	821,35
24/12/1984	0,84	0,71	0,00	0,71	0,00	25,50	0,00	83,87	0,00	36,02	0,00	821,35
25/12/1984	0,96	0,82	0,00	0,82	0,00	29,14	0,00	85,82	0,00	42,13	0,00	960,54
26/12/1984	0,96	0,82	0,00	0,82	0,00	29,14	0,00	85,82	0,00	42,13	0,00	960,54
27/12/1984	0,96	0,82	0,00	0,82	0,00	29,14	0,00	85,82	0,00	42,13	0,00	960,54
28/12/1984	0,96	0,82	0,00	0,82	0,00	29,14	0,00	85,82	0,00	42,13	0,00	960,54
29/12/1984	0,96	0,82	0,00	0,82	0,00	29,14	0,00	85,82	0,00	42,13	0,00	960,54
30/12/1984	0,96	0,82	0,00	0,82	0,00	29,14	0,00	85,82	0,00	42,13	0,00	960,54
31/12/1984	0,96	0,82	0,00	0,82	0,00	29,14	0,00	85,82	0,00	42,13	0,00	960,54
01/01/1985	0,96	0,82	0,00	0,82	0,00	29,14	0,00	85,82	0,00	42,13	0,00	960,54

02/01/1985	0,96	0,82	0,00	0,82	0,00	29,14	0,00	85,82	0,00	42,13	0,00	960,54
03/01/1985	0,96	0,82	0,00	0,82	0,00	29,14	0,00	85,82	0,00	42,13	0,00	960,54
04/01/1985	0,96	0,82	0,00	0,82	0,00	29,14	0,00	85,82	0,00	42,13	0,00	960,54
05/01/1985	0,96	0,82	0,00	0,82	0,00	29,14	0,00	85,82	0,00	42,13	0,00	960,54
06/01/1985	0,96	0,82	0,00	0,82	0,00	29,14	0,00	85,82	0,00	42,13	0,00	960,54
07/01/1985	0,96	0,82	0,00	0,82	0,00	29,14	0,00	85,82	0,00	42,13	0,00	960,54
08/01/1985	0,96	0,82	0,00	0,82	0,00	29,14	0,00	85,82	0,00	42,13	0,00	960,54
09/01/1985	0,96	0,82	0,00	0,82	0,00	29,14	0,00	85,82	0,00	42,13	0,00	960,54
10/01/1985	0,96	0,82	0,00	0,82	0,00	29,14	0,00	85,82	0,00	42,13	0,00	960,54
11/01/1985	0,96	0,82	0,00	0,82	0,00	29,14	0,00	85,82	0,00	42,13	0,00	960,54
12/01/1985	0,96	0,82	0,00	0,82	0,00	29,14	0,00	85,82	0,00	42,13	0,00	960,54
13/01/1985	0,96	0,82	0,00	0,82	0,00	29,14	0,00	85,82	0,00	42,13	0,00	960,54
14/01/1985	0,96	0,82	0,00	0,82	0,00	29,14	0,00	85,82	0,00	42,13	0,00	960,54
15/01/1985	0,96	0,82	0,00	0,82	0,00	29,14	0,00	85,82	0,00	42,13	0,00	960,54
16/01/1985	0,96	0,82	0,00	0,82	0,00	29,14	0,00	85,82	0,00	42,13	0,00	960,54
17/01/1985	0,96	0,82	0,00	0,82	0,00	29,14	0,00	85,82	0,00	42,13	0,00	960,54
18/01/1985	0,96	0,82	0,00	0,82	0,00	29,14	0,00	85,82	0,00	42,13	0,00	960,54
19/01/1985	0,84	0,71	0,00	0,71	0,00	25,50	0,00	83,87	0,00	36,02	0,00	821,35
20/01/1985	0,84	0,71	0,00	0,71	0,00	25,50	0,00	83,87	0,00	36,02	0,00	821,35
21/01/1985	0,84	0,71	0,00	0,71	0,00	25,50	0,00	83,87	0,00	36,02	0,00	821,35
22/01/1985	0,84	0,71	0,00	0,71	0,00	25,50	0,00	83,87	0,00	36,02	0,00	821,35
23/01/1985	0,84	0,71	0,00	0,71	0,00	25,50	0,00	83,87	0,00	36,02	0,00	821,35
24/01/1985	0,84	0,71	0,00	0,71	0,00	25,50	0,00	83,87	0,00	36,02	0,00	821,35
25/01/1985	0,96	0,82	0,00	0,82	0,00	29,14	0,00	85,82	0,00	42,13	0,00	960,54
26/01/1985	0,96	0,82	0,00	0,82	0,00	29,14	0,00	85,82	0,00	42,13	0,00	960,54
27/01/1985	0,96	0,82	0,00	0,82	0,00	29,14	0,00	85,82	0,00	42,13	0,00	960,54
28/01/1985	0,96	0,82	0,00	0,82	0,00	29,14	0,00	85,82	0,00	42,13	0,00	960,54
29/01/1985	0,96	0,82	0,00	0,82	0,00	29,14	0,00	85,82	0,00	42,13	0,00	960,54
30/01/1985	0,96	0,82	0,00	0,82	0,00	29,14	0,00	85,82	0,00	42,13	0,00	960,54
31/01/1985	0,84	0,71	0,00	0,71	0,00	25,50	0,00	83,87	0,00	36,02	0,00	821,35
01/02/1985	0,84	0,71	0,00	0,71	0,00	25,50	0,00	83,87	0,00	36,02	0,00	821,35
02/02/1985	0,72	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

03/02/1985	0,72	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
04/02/1985	0,72	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
05/02/1985	0,72	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
06/02/1985	0,72	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
07/02/1985	0,72	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
08/02/1985	0,72	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
09/02/1985	0,72	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10/02/1985	0,84	0,71	0,00	0,71	0,00	25,50	0,00	83,87	0,00	36,02	0,00	821,35
11/02/1985	1,20	1,02	0,00	1,02	0,00	36,43	0,00	88,85	0,00	54,52	0,00	1243,02
12/02/1985	1,20	1,02	0,00	1,02	0,00	36,43	0,00	88,85	0,00	54,52	0,00	1243,02
13/02/1985	1,20	1,02	0,00	1,02	0,00	36,43	0,00	88,85	0,00	54,52	0,00	1243,02
14/02/1985	1,20	1,02	0,00	1,02	0,00	36,43	0,00	88,85	0,00	54,52	0,00	1243,02
15/02/1985	1,20	1,02	0,00	1,02	0,00	36,43	0,00	88,85	0,00	54,52	0,00	1243,02
16/02/1985	1,34	1,14	0,00	1,14	0,00	40,68	0,00	90,13	0,00	61,75	0,00	1407,99
17/02/1985	1,34	1,14	0,00	1,14	0,00	40,68	0,00	90,13	0,00	61,75	0,00	1407,99
18/02/1985	1,34	1,14	0,00	1,14	0,00	40,68	0,00	90,13	0,00	61,75	0,00	1407,99
19/02/1985	1,34	1,14	0,00	1,14	0,00	40,68	0,00	90,13	0,00	61,75	0,00	1407,99
20/02/1985	1,34	1,14	0,00	1,14	0,00	40,68	0,00	90,13	0,00	61,75	0,00	1407,99
21/02/1985	1,34	1,14	0,00	1,14	0,00	40,68	0,00	90,13	0,00	61,75	0,00	1407,99
22/02/1985	1,34	1,14	0,00	1,14	0,00	40,68	0,00	90,13	0,00	61,75	0,00	1407,99
23/02/1985	1,34	1,14	0,00	1,14	0,00	40,68	0,00	90,13	0,00	61,75	0,00	1407,99
24/02/1985	1,34	1,14	0,00	1,14	0,00	40,68	0,00	90,13	0,00	61,75	0,00	1407,99
25/02/1985	1,34	1,14	0,00	1,14	0,00	40,68	0,00	90,13	0,00	61,75	0,00	1407,99
26/02/1985	1,34	1,14	0,00	1,14	0,00	40,68	0,00	90,13	0,00	61,75	0,00	1407,99
27/02/1985	1,34	1,14	0,00	1,14	0,00	40,68	0,00	90,13	0,00	61,75	0,00	1407,99
28/02/1985	1,34	1,14	0,00	1,14	0,00	40,68	0,00	90,13	0,00	61,75	0,00	1407,99
01/03/1985	1,20	1,02	0,00	1,02	0,00	36,43	0,00	88,85	0,00	54,52	0,00	1243,02
02/03/1985	1,20	1,02	0,00	1,02	0,00	36,43	0,00	88,85	0,00	54,52	0,00	1243,02
03/03/1985	1,20	1,02	0,00	1,02	0,00	36,43	0,00	88,85	0,00	54,52	0,00	1243,02
04/03/1985	1,20	1,02	0,00	1,02	0,00	36,43	0,00	88,85	0,00	54,52	0,00	1243,02
05/03/1985	1,20	1,02	0,00	1,02	0,00	36,43	0,00	88,85	0,00	54,52	0,00	1243,02
06/03/1985	1,08	0,92	0,00	0,92	0,00	32,79	0,00	87,47	0,00	48,31	0,00	1101,42

07/03/1985	0,84	0,71	0,00	0,71	0,00	25,50	0,00	83,87	0,00	36,02	0,00	821,35
08/03/1985	0,84	0,71	0,00	0,71	0,00	25,50	0,00	83,87	0,00	36,02	0,00	821,35
09/03/1985	0,84	0,71	0,00	0,71	0,00	25,50	0,00	83,87	0,00	36,02	0,00	821,35
10/03/1985	0,84	0,71	0,00	0,71	0,00	25,50	0,00	83,87	0,00	36,02	0,00	821,35
11/03/1985	0,84	0,71	0,00	0,71	0,00	25,50	0,00	83,87	0,00	36,02	0,00	821,35
12/03/1985	0,84	0,71	0,00	0,71	0,00	25,50	0,00	83,87	0,00	36,02	0,00	821,35
13/03/1985	0,84	0,71	0,00	0,71	0,00	25,50	0,00	83,87	0,00	36,02	0,00	821,35
14/03/1985	0,84	0,71	0,00	0,71	0,00	25,50	0,00	83,87	0,00	36,02	0,00	821,35
15/03/1985	0,84	0,71	0,00	0,71	0,00	25,50	0,00	83,87	0,00	36,02	0,00	821,35
16/03/1985	0,84	0,71	0,00	0,71	0,00	25,50	0,00	83,87	0,00	36,02	0,00	821,35
17/03/1985	0,84	0,71	0,00	0,71	0,00	25,50	0,00	83,87	0,00	36,02	0,00	821,35
18/03/1985	0,84	0,71	0,00	0,71	0,00	25,50	0,00	83,87	0,00	36,02	0,00	821,35
19/03/1985	0,84	0,71	0,00	0,71	0,00	25,50	0,00	83,87	0,00	36,02	0,00	821,35
20/03/1985	0,84	0,71	0,00	0,71	0,00	25,50	0,00	83,87	0,00	36,02	0,00	821,35
21/03/1985	0,96	0,82	0,00	0,82	0,00	29,14	0,00	85,82	0,00	42,13	0,00	960,54
22/03/1985	1,08	0,92	0,00	0,92	0,00	32,79	0,00	87,47	0,00	48,31	0,00	1101,42
23/03/1985	1,08	0,92	0,00	0,92	0,00	32,79	0,00	87,47	0,00	48,31	0,00	1101,42
24/03/1985	1,08	0,92	0,00	0,92	0,00	32,79	0,00	87,47	0,00	48,31	0,00	1101,42
25/03/1985	1,08	0,92	0,00	0,92	0,00	32,79	0,00	87,47	0,00	48,31	0,00	1101,42
26/03/1985	1,08	0,92	0,00	0,92	0,00	32,79	0,00	87,47	0,00	48,31	0,00	1101,42
27/03/1985	1,08	0,92	0,00	0,92	0,00	32,79	0,00	87,47	0,00	48,31	0,00	1101,42
28/03/1985	1,08	0,92	0,00	0,92	0,00	32,79	0,00	87,47	0,00	48,31	0,00	1101,42
29/03/1985	1,08	0,92	0,00	0,92	0,00	32,79	0,00	87,47	0,00	48,31	0,00	1101,42
30/03/1985	1,08	0,92	0,00	0,92	0,00	32,79	0,00	87,47	0,00	48,31	0,00	1101,42
31/03/1985	1,08	0,92	0,00	0,92	0,00	32,79	0,00	87,47	0,00	48,31	0,00	1101,42
01/04/1985	0,96	0,82	0,00	0,82	0,00	29,14	0,00	85,82	0,00	42,13	0,00	960,54
02/04/1985	6,30	5,36	5,10	0,00	100,00	0,00	89,09	0,00	273,32	0,00	6231,70	0,00
03/04/1985	7,90	6,72	5,10	1,62	100,00	57,68	89,09	92,36	273,32	89,73	6231,70	2045,82
04/04/1985	9,75	8,29	5,10	2,80	100,00	100,00	89,09	89,09	273,32	150,06	6231,70	3421,33
05/04/1985	6,62	5,63	5,10	0,00	100,00	0,00	89,09	0,00	273,32	0,00	6231,70	0,00
06/04/1985	7,26	6,17	5,10	1,07	100,00	38,25	89,09	89,44	273,32	57,62	6231,70	1313,81
07/04/1985	6,94	5,90	5,10	0,80	100,00	28,54	89,09	85,52	273,32	41,11	6231,70	937,20

08/04/1985	6,62	5,63	5,10	0,00	100,00	0,00	89,09	0,00	273,32	0,00	6231,70	0,00
09/04/1985	7,58	6,44	5,10	1,34	100,00	47,96	89,09	91,59	273,32	74,00	6231,70	1687,11
10/04/1985	3,86	3,28	3,28	0,00	64,33	0,00	92,28	0,00	182,15	0,00	4152,96	0,00
11/04/1985	6,30	5,36	5,10	0,00	100,00	0,00	89,09	0,00	273,32	0,00	6231,70	0,00
12/04/1985	6,62	5,63	5,10	0,00	100,00	0,00	89,09	0,00	273,32	0,00	6231,70	0,00
13/04/1985	5,66	4,81	4,81	0,00	94,33	0,00	89,47	0,00	258,95	0,00	5904,17	0,00
14/04/1985	5,34	4,54	4,54	0,00	89,00	0,00	89,98	0,00	245,70	0,00	5601,98	0,00
15/04/1985	5,98	5,08	5,08	0,00	99,67	0,00	89,10	0,00	272,46	0,00	6212,13	0,00
16/04/1985	6,62	5,63	5,10	0,00	100,00	0,00	89,09	0,00	273,32	0,00	6231,70	0,00
17/04/1985	7,26	6,17	5,10	1,07	100,00	38,25	89,09	89,44	273,32	57,62	6231,70	1313,81
18/04/1985	6,62	5,63	5,10	0,00	100,00	0,00	89,09	0,00	273,32	0,00	6231,70	0,00
19/04/1985	6,94	5,90	5,10	0,80	100,00	28,54	89,09	85,52	273,32	41,11	6231,70	937,20
20/04/1985	5,98	5,08	5,08	0,00	99,67	0,00	89,10	0,00	272,46	0,00	6212,13	0,00
21/04/1985	5,66	4,81	4,81	0,00	94,33	0,00	89,47	0,00	258,95	0,00	5904,17	0,00
22/04/1985	5,98	5,08	5,08	0,00	99,67	0,00	89,10	0,00	272,46	0,00	6212,13	0,00
23/04/1985	1,08	0,92	0,00	0,92	0,00	32,79	0,00	87,47	0,00	48,31	0,00	1101,42
24/04/1985	0,96	0,82	0,00	0,82	0,00	29,14	0,00	85,82	0,00	42,13	0,00	960,54
25/04/1985	0,84	0,71	0,00	0,71	0,00	25,50	0,00	83,87	0,00	36,02	0,00	821,35
26/04/1985	0,84	0,71	0,00	0,71	0,00	25,50	0,00	83,87	0,00	36,02	0,00	821,35
27/04/1985	0,84	0,71	0,00	0,71	0,00	25,50	0,00	83,87	0,00	36,02	0,00	821,35
28/04/1985	0,84	0,71	0,00	0,71	0,00	25,50	0,00	83,87	0,00	36,02	0,00	821,35
29/04/1985	0,72	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30/04/1985	0,84	0,71	0,00	0,71	0,00	25,50	0,00	83,87	0,00	36,02	0,00	821,35
01/05/1985	1,34	1,14	0,00	1,14	0,00	40,68	0,00	90,13	0,00	61,75	0,00	1407,99
02/05/1985	1,48	1,26	0,00	1,26	0,00	44,93	0,00	91,08	0,00	68,93	0,00	1571,61
03/05/1985	1,48	1,26	0,00	1,26	0,00	44,93	0,00	91,08	0,00	68,93	0,00	1571,61
04/05/1985	1,48	1,26	0,00	1,26	0,00	44,93	0,00	91,08	0,00	68,93	0,00	1571,61
05/05/1985	1,76	1,50	1,50	0,00	29,33	0,00	85,92	0,00	77,32	0,00	1762,91	0,00
06/05/1985	1,62	1,38	1,38	0,00	27,00	0,00	84,71	0,00	70,17	0,00	1599,93	0,00
07/05/1985	1,08	0,92	0,00	0,92	0,00	32,79	0,00	87,47	0,00	48,31	0,00	1101,42
08/05/1985	1,08	0,92	0,00	0,92	0,00	32,79	0,00	87,47	0,00	48,31	0,00	1101,42
09/05/1985	1,08	0,92	0,00	0,92	0,00	32,79	0,00	87,47	0,00	48,31	0,00	1101,42

10/05/1985	1,08	0,92	0,00	0,92	0,00	32,79	0,00	87,47	0,00	48,31	0,00	1101,42
11/05/1985	1,08	0,92	0,00	0,92	0,00	32,79	0,00	87,47	0,00	48,31	0,00	1101,42
12/05/1985	1,08	0,92	0,00	0,92	0,00	32,79	0,00	87,47	0,00	48,31	0,00	1101,42
13/05/1985	1,08	0,92	0,00	0,92	0,00	32,79	0,00	87,47	0,00	48,31	0,00	1101,42
14/05/1985	1,08	0,92	0,00	0,92	0,00	32,79	0,00	87,47	0,00	48,31	0,00	1101,42
15/05/1985	1,20	1,02	0,00	1,02	0,00	36,43	0,00	88,85	0,00	54,52	0,00	1243,02
16/05/1985	1,48	1,26	0,00	1,26	0,00	44,93	0,00	91,08	0,00	68,93	0,00	1571,61
17/05/1985	0,96	0,82	0,00	0,82	0,00	29,14	0,00	85,82	0,00	42,13	0,00	960,54
18/05/1985	0,96	0,82	0,00	0,82	0,00	29,14	0,00	85,82	0,00	42,13	0,00	960,54
19/05/1985	0,96	0,82	0,00	0,82	0,00	29,14	0,00	85,82	0,00	42,13	0,00	960,54
20/05/1985	0,96	0,82	0,00	0,82	0,00	29,14	0,00	85,82	0,00	42,13	0,00	960,54
21/05/1985	7,26	6,17	5,10	1,07	100,00	38,25	89,09	89,44	273,32	57,62	6231,70	1313,81
22/05/1985	6,30	5,36	5,10	0,00	100,00	0,00	89,09	0,00	273,32	0,00	6231,70	0,00
23/05/1985	6,94	5,90	5,10	0,80	100,00	28,54	89,09	85,52	273,32	41,11	6231,70	937,20
24/05/1985	3,86	3,28	3,28	0,00	64,33	0,00	92,28	0,00	182,15	0,00	4152,96	0,00
25/05/1985	4,49	3,82	3,82	0,00	74,83	0,00	91,52	0,00	210,11	0,00	4790,60	0,00
26/05/1985	7,58	6,44	5,10	1,34	100,00	47,96	89,09	91,59	273,32	74,00	6231,70	1687,11
27/05/1985	6,94	5,90	5,10	0,80	100,00	28,54	89,09	85,52	273,32	41,11	6231,70	937,20
28/05/1985	7,26	6,17	5,10	1,07	100,00	38,25	89,09	89,44	273,32	57,62	6231,70	1313,81
29/05/1985	5,66	4,81	4,81	0,00	94,33	0,00	89,47	0,00	258,95	0,00	5904,17	0,00
30/05/1985	6,94	5,90	5,10	0,80	100,00	28,54	89,09	85,52	273,32	41,11	6231,70	937,20
31/05/1985	5,66	4,81	4,81	0,00	94,33	0,00	89,47	0,00	258,95	0,00	5904,17	0,00
01/06/1985	9,38	7,97	5,10	2,80	100,00	100,00	89,09	89,09	273,32	150,06	6231,70	3421,33
02/06/1985	8,64	7,34	5,10	2,24	100,00	80,14	89,09	90,96	273,32	122,79	6231,70	2799,51
03/06/1985	9,01	7,66	5,10	2,56	100,00	91,38	89,09	89,74	273,32	138,13	6231,70	3149,28
04/06/1985	9,01	7,66	5,10	2,56	100,00	91,38	89,09	89,74	273,32	138,13	6231,70	3149,28
05/06/1985	8,27	7,03	5,10	1,93	100,00	68,91	89,09	92,03	273,32	106,82	6231,70	2435,47
06/06/1985	7,90	6,72	5,10	1,62	100,00	57,68	89,09	92,36	273,32	89,73	6231,70	2045,82
07/06/1985	7,90	6,72	5,10	1,62	100,00	57,68	89,09	92,36	273,32	89,73	6231,70	2045,82
08/06/1985	7,90	6,72	5,10	1,62	100,00	57,68	89,09	92,36	273,32	89,73	6231,70	2045,82
09/06/1985	9,01	7,66	5,10	2,56	100,00	91,38	89,09	89,74	273,32	138,13	6231,70	3149,28
10/06/1985	7,58	6,44	5,10	1,34	100,00	47,96	89,09	91,59	273,32	74,00	6231,70	1687,11

11/06/1985	7,90	6,72	5,10	1,62	100,00	57,68	89,09	92,36	273,32	89,73	6231,70	2045,82
12/06/1985	7,90	6,72	5,10	1,62	100,00	57,68	89,09	92,36	273,32	89,73	6231,70	2045,82
13/06/1985	8,27	7,03	5,10	1,93	100,00	68,91	89,09	92,03	273,32	106,82	6231,70	2435,47
14/06/1985	7,90	6,72	5,10	1,62	100,00	57,68	89,09	92,36	273,32	89,73	6231,70	2045,82
15/06/1985	7,90	6,72	5,10	1,62	100,00	57,68	89,09	92,36	273,32	89,73	6231,70	2045,82
16/06/1985	7,58	6,44	5,10	1,34	100,00	47,96	89,09	91,59	273,32	74,00	6231,70	1687,11
17/06/1985	7,90	6,72	5,10	1,62	100,00	57,68	89,09	92,36	273,32	89,73	6231,70	2045,82
18/06/1985	13,48	11,46	5,10	2,80	100,00	100,00	89,09	89,09	273,32	150,06	6231,70	3421,33
19/06/1985	9,38	7,97	5,10	2,80	100,00	100,00	89,09	89,09	273,32	150,06	6231,70	3421,33
20/06/1985	8,64	7,34	5,10	2,24	100,00	80,14	89,09	90,96	273,32	122,79	6231,70	2799,51
21/06/1985	9,01	7,66	5,10	2,56	100,00	91,38	89,09	89,74	273,32	138,13	6231,70	3149,28
22/06/1985	10,12	8,60	5,10	2,80	100,00	100,00	89,09	89,09	273,32	150,06	6231,70	3421,33
23/06/1985	10,49	8,92	5,10	2,80	100,00	100,00	89,09	89,09	273,32	150,06	6231,70	3421,33
24/06/1985	9,75	8,29	5,10	2,80	100,00	100,00	89,09	89,09	273,32	150,06	6231,70	3421,33
25/06/1985	15,83	13,46	5,10	2,80	100,00	100,00	89,09	89,09	273,32	150,06	6231,70	3421,33
26/06/1985	13,95	11,86	5,10	2,80	100,00	100,00	89,09	89,09	273,32	150,06	6231,70	3421,33
27/06/1985	10,12	8,60	5,10	2,80	100,00	100,00	89,09	89,09	273,32	150,06	6231,70	3421,33
28/06/1985	14,89	12,66	5,10	2,80	100,00	100,00	89,09	89,09	273,32	150,06	6231,70	3421,33
29/06/1985	9,01	7,66	5,10	2,56	100,00	91,38	89,09	89,74	273,32	138,13	6231,70	3149,28
30/06/1985	10,49	8,92	5,10	2,80	100,00	100,00	89,09	89,09	273,32	150,06	6231,70	3421,33
01/07/1985	13,48	11,46	5,10	2,80	100,00	100,00	89,09	89,09	273,32	150,06	6231,70	3421,33
02/07/1985	13,48	11,46	5,10	2,80	100,00	100,00	89,09	89,09	273,32	150,06	6231,70	3421,33
03/07/1985	14,89	12,66	5,10	2,80	100,00	100,00	89,09	89,09	273,32	150,06	6231,70	3421,33
04/07/1985	12,54	10,66	5,10	2,80	100,00	100,00	89,09	89,09	273,32	150,06	6231,70	3421,33
05/07/1985	12,07	10,26	5,10	2,80	100,00	100,00	89,09	89,09	273,32	150,06	6231,70	3421,33
06/07/1985	12,54	10,66	5,10	2,80	100,00	100,00	89,09	89,09	273,32	150,06	6231,70	3421,33
07/07/1985	12,54	10,66	5,10	2,80	100,00	100,00	89,09	89,09	273,32	150,06	6231,70	3421,33
08/07/1985	13,95	11,86	5,10	2,80	100,00	100,00	89,09	89,09	273,32	150,06	6231,70	3421,33
09/07/1985	13,48	11,46	5,10	2,80	100,00	100,00	89,09	89,09	273,32	150,06	6231,70	3421,33
10/07/1985	13,95	11,86	5,10	2,80	100,00	100,00	89,09	89,09	273,32	150,06	6231,70	3421,33
11/07/1985	13,48	11,46	5,10	2,80	100,00	100,00	89,09	89,09	273,32	150,06	6231,70	3421,33
12/07/1985	13,01	11,06	5,10	2,80	100,00	100,00	89,09	89,09	273,32	150,06	6231,70	3421,33

13/07/1985	12,07	10,26	5,10	2,80	100,00	100,00	89,09	89,09	273,32	150,06	6231,70	3421,33
14/07/1985	12,54	10,66	5,10	2,80	100,00	100,00	89,09	89,09	273,32	150,06	6231,70	3421,33
15/07/1985	13,01	11,06	5,10	2,80	100,00	100,00	89,09	89,09	273,32	150,06	6231,70	3421,33
16/07/1985	19,94	16,95	5,10	2,80	100,00	100,00	89,09	89,09	273,32	150,06	6231,70	3421,33
17/07/1985	14,42	12,26	5,10	2,80	100,00	100,00	89,09	89,09	273,32	150,06	6231,70	3421,33
18/07/1985	15,36	13,06	5,10	2,80	100,00	100,00	89,09	89,09	273,32	150,06	6231,70	3421,33
19/07/1985	15,36	13,06	5,10	2,80	100,00	100,00	89,09	89,09	273,32	150,06	6231,70	3421,33
20/07/1985	15,83	13,46	5,10	2,80	100,00	100,00	89,09	89,09	273,32	150,06	6231,70	3421,33
21/07/1985	16,82	14,30	5,10	2,80	100,00	100,00	89,09	89,09	273,32	150,06	6231,70	3421,33
22/07/1985	14,42	12,26	5,10	2,80	100,00	100,00	89,09	89,09	273,32	150,06	6231,70	3421,33
23/07/1985	14,42	12,26	5,10	2,80	100,00	100,00	89,09	89,09	273,32	150,06	6231,70	3421,33
24/07/1985	14,89	12,66	5,10	2,80	100,00	100,00	89,09	89,09	273,32	150,06	6231,70	3421,33
25/07/1985	13,48	11,46	5,10	2,80	100,00	100,00	89,09	89,09	273,32	150,06	6231,70	3421,33
26/07/1985	13,48	11,46	5,10	2,80	100,00	100,00	89,09	89,09	273,32	150,06	6231,70	3421,33
27/07/1985	13,01	11,06	5,10	2,80	100,00	100,00	89,09	89,09	273,32	150,06	6231,70	3421,33
28/07/1985	13,48	11,46	5,10	2,80	100,00	100,00	89,09	89,09	273,32	150,06	6231,70	3421,33
29/07/1985	13,48	11,46	5,10	2,80	100,00	100,00	89,09	89,09	273,32	150,06	6231,70	3421,33
30/07/1985	14,89	12,66	5,10	2,80	100,00	100,00	89,09	89,09	273,32	150,06	6231,70	3421,33
31/07/1985	13,95	11,86	5,10	2,80	100,00	100,00	89,09	89,09	273,32	150,06	6231,70	3421,33
01/08/1985	14,89	12,66	5,10	2,80	100,00	100,00	89,09	89,09	273,32	150,06	6231,70	3421,33
02/08/1985	5,98	5,08	5,08	0,00	99,67	0,00	89,10	0,00	272,46	0,00	6212,13	0,00
03/08/1985	7,26	6,17	5,10	1,07	100,00	38,25	89,09	89,44	273,32	57,62	6231,70	1313,81
04/08/1985	7,26	6,17	5,10	1,07	100,00	38,25	89,09	89,44	273,32	57,62	6231,70	1313,81
05/08/1985	6,62	5,63	5,10	0,00	100,00	0,00	89,09	0,00	273,32	0,00	6231,70	0,00
06/08/1985	7,90	6,72	5,10	1,62	100,00	57,68	89,09	92,36	273,32	89,73	6231,70	2045,82
07/08/1985	8,27	7,03	5,10	1,93	100,00	68,91	89,09	92,03	273,32	106,82	6231,70	2435,47
08/08/1985	7,90	6,72	5,10	1,62	100,00	57,68	89,09	92,36	273,32	89,73	6231,70	2045,82
09/08/1985	7,58	6,44	5,10	1,34	100,00	47,96	89,09	91,59	273,32	74,00	6231,70	1687,11
10/08/1985	7,58	6,44	5,10	1,34	100,00	47,96	89,09	91,59	273,32	74,00	6231,70	1687,11
11/08/1985	7,90	6,72	5,10	1,62	100,00	57,68	89,09	92,36	273,32	89,73	6231,70	2045,82
12/08/1985	7,58	6,44	5,10	1,34	100,00	47,96	89,09	91,59	273,32	74,00	6231,70	1687,11
13/08/1985	8,27	7,03	5,10	1,93	100,00	68,91	89,09	92,03	273,32	106,82	6231,70	2435,47

14/08/1985	7,90	6,72	5,10	1,62	100,00	57,68	89,09	92,36	273,32	89,73	6231,70	2045,82
15/08/1985	8,27	7,03	5,10	1,93	100,00	68,91	89,09	92,03	273,32	106,82	6231,70	2435,47
16/08/1985	6,94	5,90	5,10	0,80	100,00	28,54	89,09	85,52	273,32	41,11	6231,70	937,20
17/08/1985	6,62	5,63	5,10	0,00	100,00	0,00	89,09	0,00	273,32	0,00	6231,70	0,00
18/08/1985	6,30	5,36	5,10	0,00	100,00	0,00	89,09	0,00	273,32	0,00	6231,70	0,00
19/08/1985	6,94	5,90	5,10	0,80	100,00	28,54	89,09	85,52	273,32	41,11	6231,70	937,20
20/08/1985	5,34	4,54	4,54	0,00	89,00	0,00	89,98	0,00	245,70	0,00	5601,98	0,00
21/08/1985	5,98	5,08	5,08	0,00	99,67	0,00	89,10	0,00	272,46	0,00	6212,13	0,00
22/08/1985	5,66	4,81	4,81	0,00	94,33	0,00	89,47	0,00	258,95	0,00	5904,17	0,00
23/08/1985	5,98	5,08	5,08	0,00	99,67	0,00	89,10	0,00	272,46	0,00	6212,13	0,00
24/08/1985	5,34	4,54	4,54	0,00	89,00	0,00	89,98	0,00	245,70	0,00	5601,98	0,00
25/08/1985	5,66	4,81	4,81	0,00	94,33	0,00	89,47	0,00	258,95	0,00	5904,17	0,00
26/08/1985	5,98	5,08	5,08	0,00	99,67	0,00	89,10	0,00	272,46	0,00	6212,13	0,00
27/08/1985	5,66	4,81	4,81	0,00	94,33	0,00	89,47	0,00	258,95	0,00	5904,17	0,00
28/08/1985	5,98	5,08	5,08	0,00	99,67	0,00	89,10	0,00	272,46	0,00	6212,13	0,00
29/08/1985	5,34	4,54	4,54	0,00	89,00	0,00	89,98	0,00	245,70	0,00	5601,98	0,00
30/08/1985	5,98	5,08	5,08	0,00	99,67	0,00	89,10	0,00	272,46	0,00	6212,13	0,00
31/08/1985	5,66	4,81	4,81	0,00	94,33	0,00	89,47	0,00	258,95	0,00	5904,17	0,00
01/09/1985	4,28	3,64	3,64	0,00	71,33	0,00	91,84	0,00	200,99	0,00	4582,57	0,00
02/09/1985	4,07	3,46	3,46	0,00	67,83	0,00	92,10	0,00	191,67	0,00	4370,14	0,00
03/09/1985	4,28	3,64	3,64	0,00	71,33	0,00	91,84	0,00	200,99	0,00	4582,57	0,00
04/09/1985	4,49	3,82	3,82	0,00	74,83	0,00	91,52	0,00	210,11	0,00	4790,60	0,00
05/09/1985	5,66	4,81	4,81	0,00	94,33	0,00	89,47	0,00	258,95	0,00	5904,17	0,00
06/09/1985	4,49	3,82	3,82	0,00	74,83	0,00	91,52	0,00	210,11	0,00	4790,60	0,00
07/09/1985	4,28	3,64	3,64	0,00	71,33	0,00	91,84	0,00	200,99	0,00	4582,57	0,00
08/09/1985	4,49	3,82	3,82	0,00	74,83	0,00	91,52	0,00	210,11	0,00	4790,60	0,00
09/09/1985	4,70	4,00	4,00	0,00	78,33	0,00	91,15	0,00	219,07	0,00	4994,81	0,00
10/09/1985	4,70	4,00	4,00	0,00	78,33	0,00	91,15	0,00	219,07	0,00	4994,81	0,00
11/09/1985	5,34	4,54	4,54	0,00	89,00	0,00	89,98	0,00	245,70	0,00	5601,98	0,00
12/09/1985	4,28	3,64	3,64	0,00	71,33	0,00	91,84	0,00	200,99	0,00	4582,57	0,00
13/09/1985	4,07	3,46	3,46	0,00	67,83	0,00	92,10	0,00	191,67	0,00	4370,14	0,00
14/09/1985	4,07	3,46	3,46	0,00	67,83	0,00	92,10	0,00	191,67	0,00	4370,14	0,00

15/09/1985	4,28	3,64	3,64	0,00	71,33	0,00	91,84	0,00	200,99	0,00	4582,57	0,00
16/09/1985	4,49	3,82	3,82	0,00	74,83	0,00	91,52	0,00	210,11	0,00	4790,60	0,00
17/09/1985	4,70	4,00	4,00	0,00	78,33	0,00	91,15	0,00	219,07	0,00	4994,81	0,00
18/09/1985	5,02	4,27	4,27	0,00	83,67	0,00	90,56	0,00	232,47	0,00	5300,30	0,00
19/09/1985	5,34	4,54	4,54	0,00	89,00	0,00	89,98	0,00	245,70	0,00	5601,98	0,00
20/09/1985	4,49	3,82	3,82	0,00	74,83	0,00	91,52	0,00	210,11	0,00	4790,60	0,00
21/09/1985	4,70	4,00	4,00	0,00	78,33	0,00	91,15	0,00	219,07	0,00	4994,81	0,00
22/09/1985	5,02	4,27	4,27	0,00	83,67	0,00	90,56	0,00	232,47	0,00	5300,30	0,00
23/09/1985	4,70	4,00	4,00	0,00	78,33	0,00	91,15	0,00	219,07	0,00	4994,81	0,00
24/09/1985	7,24	6,15	5,10	1,05	100,00	37,64	89,09	89,25	273,32	56,59	6231,70	1290,23
25/09/1985	2,90	2,47	2,47	0,00	48,33	0,00	91,64	0,00	135,89	0,00	3098,35	0,00
26/09/1985	2,70	2,30	2,30	0,00	45,00	0,00	91,10	0,00	125,77	0,00	2867,54	0,00
27/09/1985	2,50	2,13	2,13	0,00	41,67	0,00	90,38	0,00	115,53	0,00	2634,13	0,00
28/09/1985	2,70	2,30	2,30	0,00	45,00	0,00	91,10	0,00	125,77	0,00	2867,54	0,00
29/09/1985	3,30	2,81	2,81	0,00	55,00	0,00	92,26	0,00	155,68	0,00	3549,58	0,00
30/09/1985	1,17	0,99	0,00	0,99	0,00	35,52	0,00	88,53	0,00	52,96	0,00	1207,60

Tabla 101.-Potencia y energía instantáneas

16.2. Costes unitarios

COSTES UNITARIOS	
m ² de construcción de edificio	350,00 €
m ³ de hormigón ligeramente armado	348,00 €
m ³ de hormigón muy armado	520,00 €
m ² de rejilla	350,00 €
m ² de compuerta	6.000,00 €
m lineal preparación canal o túnel	25,00 €
km de línea eléctrica	12.000,00 €
m lineal de camino de acceso	210,00 €

Tabla 102.-Costes unitarios

16.3. Planos

16.3.1. Plano de situación de la central

16.3.2. Plano del esquema de la central



Unidad		Nombre	Fecha	Universidad de Jaén Escuela Politécnica Superior	
mm	Dibujado	Antonio J. Martínez Escobar	24/06/2018		
	Revisado	Blas Ojeyer Fernández	04/09/2018		
Escala	Tema				Número de plano
1:5000	Plano de situación de la central				P-01



Unidad		Nombre	Fecha	Universidad de Jaén Escuela Politécnica Superior	
mm	Dibujado	Alejo J. Martínez Escobar	24/06/2018		
	Revisado	Diego Gajero Fernández	04/09/2018		
Escala	Tema				Número de plano
1:900	Esquema de la central				P-02

16.4. Impacto medioambiental

La construcción y operación de la represa y el reservorio constituyen la fuente principal de impactos del proyecto hidroeléctrico. Los proyectos de las represas de gran alcance pueden causar cambios ambientales irreversibles en un área geográfica muy extensa. Ha aumentado la crítica de estos proyectos durante la última década. Los críticos más severos sostienen que los costos sociales, ambientales y económicos de estas represas pesan más que sus beneficios y que, por lo tanto, no se justifica la construcción de las represas grandes. Otros mencionan que, en algunos casos, los costos ambientales y sociales pueden ser evitados o reducidos a un nivel aceptable, si se evalúan, cuidadosamente, los problemas potenciales y se implementan medidas correctivas que son costo efectivas.

El área de influencia de una represa se extiende desde los límites superiores del reservorio hasta los esteros y las zonas costaneras y costa afuera, e incluyen el reservorio, la represa y la cuenca del río, aguas abajo de la represa. Hay impactos ambientales directos asociados con la construcción de la represa (p.ej., el polvo, la erosión, problemas con el material prestado y de los desechos), pero los impactos más importantes son el resultado del embalse del agua, la inundación de la tierra para formar el reservorio, y la alteración del caudal de agua, más abajo. Estos efectos ejercen impactos directos en los suelos, la vegetación, la fauna y las tierras silvestres, la pesca, el clima y la población humana del área.

Los efectos indirectos de la represa incluyen los que se asocian con la construcción, el mantenimiento y el funcionamiento de la represa (p.ej., los caminos de acceso, los campamentos de construcción, las líneas de transmisión de energía) y el desarrollo de las actividades agrícolas, industriales o municipales que posibilita la represa.

Además de los efectos directos e indirectos de la construcción de la represa sobre el medio ambiente, se deberán considerar los efectos del medio ambiente sobre la represa. Los principales factores ambientales que afectan el funcionamiento y la vida de la represa son aquellos que se relacionan con el uso de la tierra, el agua y los otros recursos en las áreas de captación aguas arriba del reservorio (p.ej., la agricultura, la colonización, el desbroce del bosque) que pueden causar una mayor acumulación de limos, y cambios en la cantidad y calidad del agua del reservorio y del río.

El beneficio del proyecto hidroeléctrico es la energía eléctrica, la misma que puede apoyar el desarrollo económico y mejorar la calidad de la vida en el área servida. Los proyectos hidroeléctricos requieren mucha mano de obra y ofrecen oportunidades de empleo. Los caminos y otras infraestructuras pueden dar a los pobladores mayor acceso a los mercados para sus productos, escuelas para sus hijos, cuidado de salud y otros servicios sociales. Además, la generación de la energía hidroeléctrica proporciona una alternativa para la quema de los combustibles fósiles, o la energía nuclear, que permite satisfacer la demanda de energía sin producir agua caliente, emisiones atmosféricas, ceniza y desechos radioactivos. Si el reservorio es, realmente, una instalación de usos múltiples, es decir, si los diferentes propósitos declarados en el análisis económico no son, mutuamente, inconsistentes, los otros beneficios pueden incluir el control de las inundaciones y la provisión de un suministro de agua más confiable y de más alta calidad para riego, y uso doméstico e industrial. La intensificación de la agricultura, localmente, mediante el uso del riego, puede, a su vez, reducir la presión que existe sobre los bosques primarios, los hábitats intactos de la fauna, y las áreas en otras partes que no sean adecuadas para la agricultura. Asimismo, las represas pueden crear pesca en el reservorio y posibilidades para producción agrícola en el área del reservorio que pueden más que compensar las pérdidas sufridas por estos sectores debido a su construcción.

16.4.1. Efectos hidrológicos y limnológicos

Al represar un río y crear una laguna se cambia profundamente la hidrología y limnología del sistema fluvial. Se producen cambios dramáticos en el flujo, la calidad, cantidad y uso del agua, los organismos bióticos y la sedimentación de la cuenca del río. Los proyectos hidroeléctricos, en particular, tienden a crear cambios importantes en los modelos de flujo del río, aguas abajo, porque se controla el almacenamiento y la descarga del agua según los ciclos de demanda energética, y no los ciclos hidrológicos, a los cuales el medio ambiente ribereño está adaptado.

La descomposición de la materia orgánica de las tierras inundadas enriquece de alimentos el medio ambiente. Los fertilizantes empleados aguas arriba se suman a los alimentos que se acumulan y se reciclan en el reservorio. Esto soporta no solamente la pesca, sino también el crecimiento de las hierbas acuáticas, como nenúfares y jacintos de agua. Las esteras de hierbas y algas pueden constituir molestias costosas, si obstruyen las salidas de la represa y los canales

de riego, destruyen la pesca, limitan la recreación, aumentan los costos de tratamiento del agua, impiden la navegación y aumentan, substancialmente, las pérdidas de agua a causa de la transpiración.

Si el terreno inundado tiene muchos árboles y no se lo limpia adecuadamente antes de inundarlo, la descomposición de esta vegetación agotará los niveles de oxígeno en el agua. Esto afectará la vida acuática, y puede causar grandes pérdidas de pescado. Los productos de la descomposición anaeróbica incluyen el sulfuro de hidrógeno, que es nocivo para los organismos acuáticos y corroe las turbinas de la represa, y el metano, que es un gas explosivo y de invernadero.

El agotamiento del oxígeno ocurre primero en el agua más profunda, donde el oxígeno empleado por la bacteria en el proceso de descomposición no es reemplazado por la fotosíntesis de las plantas. Si la toma para la generación de energía está ubicada a un nivel bajo del reservorio, que, usualmente, es el caso, el agua que se libera de las turbinas puede carecer de oxígeno y tener sulfuro de hidrógeno. Además, puede tener un pH inferior y ser más fría que el agua superficial. Al liberar agua con estas características, se puede afectar, negativamente, las comunidades de plantas y animales del río debajo de la represa.

Las partículas en suspensión que trae el río se asientan en el reservorio, limitando su capacidad de almacenamiento y su vida, privando el río de los sedimentos, aguas abajo. Muchas áreas agrícolas de las planicies de inundación han dependido siempre de los limos ricos en alimentos para sostener su productividad. Como el sedimento ya no se deposita, aguas abajo, en la planicie de inundación, esta pérdida de alimentos deberá ser compensada mediante el uso de fertilizantes, para mantener la productividad agrícola. La liberación de las aguas libres de sedimento, relativamente, puede lavar el lecho del río, aguas abajo (que puede ser beneficio, en algunos casos, y perjudicial, en otros).

Los efectos adicionales de los cambios en la hidrología de la cuenca del río, incluyen las variaciones en el nivel freático, aguas arriba y abajo del reservorio, y la incursión del agua salada a los esteros, causando impactos ecológicos directos y afectando a los usuarios, aguas abajo.

16.4.2. Pesca y fauna

Como se mencionó anteriormente, la pesca ribereña usualmente se deteriora, debido a los cambios en el caudal del río, la degradación de la calidad del agua, la pérdida de los sitios de desove y las barreras que impiden la migración de los peces. Sin embargo, se crean recursos de pesca en el reservorio, que, a veces, resultan más productivos que los que hubo anteriormente en el río.

En los ríos que tienen esteros que son biológicamente productivos, los peces y moluscos sufren debido a los cambios en el flujo y la calidad del agua. Las variaciones en el caudal de agua dulce, y, por tanto, en la salinidad del estero cambia la distribución de las especies y los modelos de reproducción de los peces. Las variaciones en la cantidad de alimentos y el deterioro en la calidad del agua del río pueden tener efectos profundos para la productividad del estero. Estos cambios pueden tener resultados importantes para las especies marinas que se alimentan o pasan parte de su ciclo vitalicio en el estero, o que son influenciadas por los cambios en la calidad de las áreas costaneras.

El mayor impacto para la fauna se originará en la pérdida de hábitat, que ocurre al llenar el reservorio y producirse los cambios en el uso de la tierra de la cuenca. Pueden ser afectados los modelos de migración de la fauna, debido al reservorio y el desarrollo que se relaciona con este. La caza ilegal y la erradicación de las especies consideradas como plagas agrícolas, tienen un efecto más selectivo. La fauna y las aves acuáticas, los reptiles y los anfibios pueden prosperar gracias al reservorio.

16.4.3. Alternativas del proyecto hidroeléctrico

Existe una variedad de alternativas para los proyectos hidroeléctricos propuestos. Individual o colectivamente, pueden influenciar el tamaño, la ubicación y el momento de implementación del proyecto hidroeléctrico propuesto.

- Se puede cambiar la demanda de energía, aplicando medidas de conservación, mejorando la eficiencia, o restringiendo el crecimiento regional;

- Se puede utilizar centrales termoeléctricas o fuentes alternativas de energía, incluyendo cogeneración, por la industria, de energía hidroeléctrica de baja carga hidrostática, biogás, etc.;
- Se puede investigar la posibilidad de ubicar el proyecto en un río que ya tenga una represa, diversificando sus funciones:
- Se debe ubicar la represa propuesta, de tal manera que se reduzcan al mínimo los impactos negativos y sociales;
- Es posible ajustar la altura de la represa, su área de inundación, o el diseño, para reducir los impactos ambientales negativos.

16.4.4. Monitoreo

No hay ningún programa estándar de monitoreo para un proyecto hidroeléctrico, pero la Evaluación Ambiental debe incluir uno que haya sido diseñado para el proyecto específico. Dependiendo de las necesidades de información de la administración se realizará el monitoreo de las siguientes variables:

- La lluvia;
- El volumen de agua almacenada en el reservorio;
- El volumen anual de sedimento que ingresa al reservorio;
- La calidad del agua a la salida de la represa y en algunos puntos a lo largo del río, incluyendo:
 - la salinidad;
 - el pH;
 - temperatura
 - la conductividad eléctrica;
 - la turbiedad;
 - el oxígeno disuelto;
 - los sólidos suspendidos
 - los fosfatos;
 - los nitratos;
 - el caudal del río en varios puntos, aguas abajo;

- el volumen de agua que se utiliza en el reservorio y aguas abajo, según el tipo de uso;
 - la generación de sulfuro de hidrógeno y metano en la represa;
 - el muestreo limnológico de la microflora, microfauna, hierbas acuáticas y organismos bénticos;
 - evaluaciones de la pesca (especies, poblaciones, tamaño, etc.) del río y del reservorio;
-
- la fauna (especies, distribución, números);
 - el ganado (especies, números, distribución, condición);
 - cambios en la vegetación (cubierta, composición de especies, tasas de crecimiento, biomasa) en la cuenca hidrográfica superior, la zona debajo del reservorio y las áreas aguas abajo;
 - los impactos en las tierras silvestres, las especies, o las comunidades de plantas de especial importancia ecológica;
 - la salud pública y los vectores de las enfermedades;
 - la migración de la gente hacia el área y fuera de ella;
 - los cambios en el estado económico y social de las poblaciones reasentadas y la gente que permanece en la cuenca.

16.5. Estudio de seguridad y salud

16.5.1. Objeto del estudio

En aplicación de la legislación vigente, que se concreta en el Artículo 4 del Real Decreto 1627/ 97, es necesaria la redacción de este estudio de seguridad y salud. En el mismo, se detectaran los riesgos que la obra implica, se analizarán los problemas de seguridad y salud en el trabajo, se diseñaran las líneas preventivas a poner en práctica, la organización segura del trabajo, la protección colectiva y equipos de protección individual entre otros asuntos, a implantar durante todo el proceso de esta construcción de forma técnica y eficaz. Será la empresa adjudicataria la encargada de implantar en la práctica, en función de su propio proceso productivo, la metodología necesaria para realizar todos los trabajos en las debidas condiciones de seguridad y poner los medios necesarios para desarrollarlos en condiciones de salud. Por lo tanto, este Estudio de Seguridad servirá para dar directrices básicas al contratista para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección de las Obras, a través del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de las obras.

16.5.2. Accesos y señalización

Las obras proyectadas están desarrolladas en las proximidades de las vías de comunicación existentes, razón por la cual, aunque los caminos sean de baja intensidad de tráfico, los accesos son múltiples y de muy variadas características. Ello representa por una parte unos accesos rápidos, y generalmente no congestionados. Cuando afectemos a vías públicas, solicitaremos, con suficiente antelación, la autorización pertinente de los Organismos propietarios, adoptando las medidas que a tal efecto prescriban. Los múltiples accesos a obra serán señalizados con advertencia de:

- "ZONA DE OBRAS"
- "PROHIBIDO EL PASO A PERSONAS NO AUTORIZADAS A LA OBRA"
- "OBLIGATORIO EL USO DE CASCO"

En las intersecciones:

- "CEDA EL PASO"

En la confluencia de accesos con las vías públicas se colocarán señales de:

- "STOP"

Se comprobará periódicamente el estado de la señalización, reponiéndola en caso de haber desaparecido y retirándola cuando ya no sea necesaria.

16.5.3. Servicios afectados

Desde el punto de vista de la Prevención de Riesgos Laborales en la obra, la relación de servicios afectados son los siguientes:

- Líneas eléctricas aéreas.
- Líneas eléctricas subterráneas.
- Conducciones de saneamiento y/o abastecimiento.
- Tráfico rodado.
- Líneas telefónicas/telegráficas.

16.5.3.1. Líneas eléctricas

Las medidas de seguridad que debemos tomar son las siguientes: Se solicitará a la Compañía Suministradora, por escrito, proceder al descargo, su desvío, o en caso necesario, su elevación. En el caso de que no se pueda realizar lo anterior se considerarán unas distancias mínimas de seguridad, medidas entre el punto más próximo en tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero o de la máquina, considerando siempre, la situación más desfavorable. Los criterios que pueden aplicarse y que están recogidos en muchas publicaciones especializadas, dan como distancia mínima de seguridad, las siguientes:

- 3m. Para $T < 66.000 \text{ V}$.
- 5m. Para $T > 66.000 \text{ V}$.

La distancia de seguridad mínima es función de la tensión de la línea y del alejamiento de los soportes de ésta. Cuando aumenta la temperatura los conductores se alargan y por este hecho disminuye la distancia con respecto al suelo.

16.5.3.2. Conducciones de abastecimiento y/o saneamiento

Cuando haya que realizar trabajos sobre conducciones de agua, tanto de abastecimiento como de saneamiento, se tomarán las medidas que eviten que accidentalmente se dañen estas tuberías y, en consecuencia, se suprima el servicio, éstas son:

➤ Identificación

En caso de no ser facilitados por la Dirección Facultativa planos de los servicios afectados, se solicitarán a los Organismos encargados a fin de poder conocer exactamente el trazado y profundidad de la conducción. (Se dispondrá en lugar visible, teléfono y Dirección de estos Organismos).

➤ Señalización

Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad.

➤ Recomendaciones en ejecución

- Es aconsejable no realizar excavaciones con máquinas a distancias inferiores a 0,50 metros de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala normal.
- Una vez descubierta la tubería, en el caso en el que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará a fin de que no rompa por flexión. En tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc.
- Se instalarán sistemas de iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera.

- Está totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio, si no es con la autorización de la Compañía Instaladora.
- No almacenar ningún tipo de material sobre la conducción.
- Está prohibido utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.
- Actuaciones en caso de rotura o fuga en la canalización: Comunicar inmediatamente con la Compañía Instaladora y paralizar los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada.

16.5.3.3. Tráfico rodado

En aquellos puntos donde afectemos a vías de uso público, bien mediante desvíos, bien mediante cortes con paso alternativo, emplearemos la señalización indicada en los croquis que se adjuntan, recurriendo a señalitas si el caso lo demanda.

En cualquiera de los casos que se afectase a carreteras de la Red de Interés General del Estado, se estaría, para su señalización, a lo dispuesto en la Norma de Carreteras 8.3 - IC "Señalización de obras".

16.5.3.4. Líneas telefónicas

Es de prever que se afecten tanto a líneas enterradas como aéreas. Los encargados o jefes de obra portarán en todo momento los teléfonos de los propietarios de las líneas para, en caso de incidente proceder a comunicárselo de inmediato. Todas las líneas serán señalizadas o balizadas en el tramo en que se las afecte. Ante cualquier duda, se les dará tratamiento de línea eléctrica. Si se prevé el paso bajo las líneas aéreas, se procederá a dotarlas de pórticos de balizamiento para impedir incidentes.

16.5.4. Organización de la seguridad y salud en la obra

16.5.4.1. Personas y servicios responsables

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Serán designados por y entre los representantes del personal, en el ámbito de los órganos de representación previstos en las normas vigentes

16.5.4.2. Libro de incidencias

En el centro de trabajo existirá un libro de incidencias con el fin del control y seguimiento del plan de seguridad, el cual constará con hojas por duplicado. Será facilitado por el colegio profesional del Técnico que haya aprobado el Proyecto de Seguridad y Salud o por la oficina de supervisión de la Administración que haya supervisado el Proyecto.

16.5.4.3. Botiquín y urgencias

Se realizarán los reconocimientos médicos reglamentarios, así como psicotécnicos para los que manejen maquinaria móvil. Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores. Se realizarán las mediciones de gases, ruidos, polvos, etc., necesarios. La obra dispondrá de botiquín para primeros auxilios en la zona de instalaciones y repartidos por los diversos tajos. Se expondrá la dirección y el teléfono del centro o centros asignados para urgencias, ambulancias, médicos, etc., para garantizar un rápido transporte y atención a los posibles accidentados.

16.5.4.4. Formación del personal

Todo el personal debe recibir al ingresar en la obra, una formación sobre los métodos de trabajo y sus riesgos, así como las medidas de seguridad que deberá emplear. Eligiendo el

personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

16.5.4.5. Normativas

- Norma UNE 81 707 85 Escaleras portátiles de aluminio simples y de extensión.
- Norma UNE 81 101 85 Equipos de protección de la visión. Terminología. Clasificación y uso.
- Norma UNE 81 250 80 Guantes de protección. Definiciones y clasificación.
- Norma UNE 81 304 83 Calzado de seguridad. Ensayos de resistencia a la perforación de la suela.

16.5.4.6. Legislación de aplicación

- LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES (LEY 31/95 DE 8/11/95).
- REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN (R.D. 39/97 DE 7/1/97).
- ORDEN DE DESARROLLO DEL R.S.P. (27/6/97).
- DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (R.D.485/97 DE 14/4/97).
- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO (R.D. 486/97 DE 14/4/97).
- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN DE CARGAS QUE ENTRAÑEN RIESGOS, EN PARTICULAR DORSOLUMBARES, PARA LOS TRABAJADORES (R.D. 487/97 DE 14/4/97).
- PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS DURANTE EL TRABAJO (R.D. 664/97 DE 12/5/97).
- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (R.D. 773/97 DE 30/5/97).

- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO (R.D. 1215/97 DE 18/7/97).
- ORDENANZA GENERAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO (O.M. DE 9/3/71) Exclusivamente su Capítulo VI, y art. 24 y 75 del Capítulo VII.
- REGLAMENTO GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (OM de 31/1/40) Exclusivamente su Capítulo VII.
- R.D. 1316/89 SOBRE EL RUIDO.

16.6. Índice de ilustraciones

<i>Ilustración 1.-Central hidroeléctrica de Itaipú</i>	8
<i>Ilustración 2.-Central de agua fluyente</i>	9
<i>Ilustración 3.-Central de agua embalsada</i>	10
<i>Ilustración 4.-Presa de regulación</i>	11
<i>Ilustración 5.-Central de bombeo</i>	11
<i>Ilustración 6.-Ranking mundial de países productores de energía hidroeléctrica (IEA 2017)</i>	17
<i>Ilustración 7.-Capacidad instalada mundial de energía hidroeléctrica (IEA 2017)</i>	17
<i>Ilustración 8.-Zonas con mayor concentración de recursos hídricos en España</i>	19
<i>Ilustración 9.-Localización de centrales hidroeléctricas en Jaén</i>	20
<i>Ilustración 10.- Acceso a la central</i>	23
<i>Ilustración 11.-Edificio de la central y azud al fondo</i>	25
<i>Ilustración 12.-Canal</i>	27
<i>Ilustración 13.-Cámara de carga</i>	28
<i>Ilustración 14.-Edificio de la central</i>	30
<i>Ilustración 15.-Datos estación de aforo</i>	33
<i>Ilustración 16.-Datos estación de aforo</i>	33
<i>Ilustración 17.-Caudales promedio ordenados por año</i>	34
<i>Ilustración 18.-Caudales promedio ordenados de menor a mayor</i>	35
<i>Ilustración 19.-Hidrograma año base</i>	36
<i>Ilustración 20.-Curva de caudales clasificados</i>	39
<i>Ilustración 21.-Esquema de un salto de agua</i>	40
<i>Ilustración 22.-Coeficiente de rugosidad n de Manning</i>	42
<i>Ilustración 23.-Esquema de pérdidas de carga en la reja</i>	44
<i>Ilustración 24.-Esquema de movimiento por acción y reacción</i>	47
<i>Ilustración 25.-Ábaco para la selección de turbina</i>	48
<i>Ilustración 26.-Ábaco para la turbina 1</i>	49
<i>Ilustración 27.-Ábaco para la turbina 2</i>	50
<i>Ilustración 28.-Turbinas seleccionadas</i>	53
<i>Ilustración 29.-Curvas de rendimiento de las turbinas</i>	54
<i>Ilustración 30.-Rendimiento turbina Kaplan</i>	55
<i>Ilustración 31.-Potencia instantánea Grupo 1</i>	58
<i>Ilustración 32.-Potencia instantánea Grupo 2</i>	59
<i>Ilustración 33.-Potencia media mensual Grupo 1</i>	60
<i>Ilustración 34.-Energía media mensual Grupo 1</i>	61
<i>Ilustración 35.-Potencia media mensual Grupo 2</i>	61
<i>Ilustración 36.-Energía media mensual Grupo 2</i>	62
<i>Ilustración 37.-Porcentaje de funcionamiento de las turbinas</i>	62
<i>Ilustración 38.-Costes iniciales</i>	65
<i>Ilustración 39.-Factor de accesibilidad</i>	67
<i>Ilustración 40.-Factor de localización</i>	67
<i>Ilustración 41.-Factor de tipología</i>	67
<i>Ilustración 42.-Factor de calidad</i>	68
<i>Ilustración 43.-Factor de recuperación</i>	68
<i>Ilustración 44.-Factor de catalogación histórica</i>	68
<i>Ilustración 45.-Factor de obras complementarias</i>	69
<i>Ilustración 46.-Costes protección, regulación y control</i>	71
<i>Ilustración 47.-Esquema canal</i>	77
<i>Ilustración 48.-Costes de ingeniería</i>	80
<i>Ilustración 49.-Costes anuales</i>	81
<i>Ilustración 50.-Costes periódicos</i>	81
<i>Ilustración 51.-Variación del VAN respecto a la tasa de descuento</i>	111

16.7. Índice de tablas

Tabla 1.-Coordenadas edificio de la central	23
Tabla 2.-Caudales promedio ordenados por año	33
Tabla 3.-Caudales promedio ordenados de menor a mayor	34
Tabla 4.-Caudales disponibles y días que se supera el caudal	38
Tabla 5.-Caudal de diseño del Grupo 1	39
Tabla 6.-Caudal de diseño del Grupo 2	40
Tabla 7.-Salto bruto	41
Tabla 8.-Pérdidas de carga en el canal	43
Tabla 9.-Pérdidas de carga en la reja de gruesos	44
Tabla 10.-Pérdidas de carga en la reja de finos	45
Tabla 11.-Pérdidas de carga en la compuerta	45
Tabla 12.-Pérdidas de carga totales	46
Tabla 13.-Salto neto	46
Tabla 14.-Tipos de turbina según velocidad específica	51
Tabla 15.-Rendimiento según caudal turbina Kaplan	54
Tabla 16.-Potencia de las turbinas	56
Tabla 17.-Rendimientos	56
Tabla 18.-Potencia de la central	57
Tabla 19.-Energía total generada anualmente	58
Tabla 20.-Potencia y energía medias mensuales Grupo 1	59
Tabla 21.-Potencia y energía medias mensuales Grupo 2	60
Tabla 22.-Datos generales de la central	63
Tabla 23.-Factor de estado	66
Tabla 24.-Factor de construcción	69
Tabla 25.-Coste edificio de la central	69
Tabla 26.-Coste equipamiento electromecánico	70
Tabla 27.-Costes protección, regulación y control	71
Tabla 28.-Costes conexión a red	72
Tabla 29.- Coste línea eléctrica	73
Tabla 30.-Costes azud	75
Tabla 31.-Costes rejillas	76
Tabla 32.-Costes compuertas	76
Tabla 33.-Costes canal	78
Tabla 34.-Costes cámara de carga	79
Tabla 35.-Costes de accesos	79
Tabla 36.-Costes de ingeniería	80
Tabla 37.-Costes anuales	81
Tabla 38.-Costes periódicos	82
Tabla 39.-Costes de los elementos de la central	82
Tabla 40.-Costes iniciales de la central	82
Tabla 41.-Costes anuales de la central	82
Tabla 42.-Costes periódicos de la central	83
Tabla 43.-Índice de potencia	83
Tabla 44.-Índice de energía	84
Tabla 45.-Horas equivalentes	85
Tabla 46.-Precio mensual del kWh (2018)	86
Tabla 47.-Datos financieros	93
Tabla 48.-Otros datos de interés	93
Tabla 49.-Financiación	94
Tabla 50.-Ingresos desde el año 0 hasta el año 5	95
Tabla 51.-Ingresos desde el año 6 hasta el año 11	96
Tabla 52.-Ingresos desde el año 12 hasta el año 17	96
Tabla 53.-Ingresos desde el año 18 hasta el año 21	96
Tabla 54.-Ingresos desde el año 22 hasta el año 25	96

Tabla 55.-Préstamo bancario	99
Tabla 56.-Gastos desde el año 0 hasta el año 5	99
Tabla 57.-Gastos desde el año 6 hasta el año 11	100
Tabla 58.-Gastos desde el año 12 hasta el año 17	100
Tabla 59.-Gastos desde el año 18 hasta el año 21	100
Tabla 60.-Gastos desde el año 22 hasta el año 25	100
Tabla 61.-Amortización fiscal desde el año 0 hasta el año 5	101
Tabla 62.-Amortización fiscal desde el año 6 hasta el año 11	101
Tabla 63.-Amortización fiscal desde el año 12 hasta el año 17	102
Tabla 64.-Amortización fiscal desde el año 18 hasta el año 21	102
Tabla 65.-Amortización fiscal desde el año 22 hasta el año 25	102
Tabla 66.-Parámetros para el cálculo de los flujos de caja desde el año 0 hasta el año 4	104
Tabla 67.-Parámetros para el cálculo de los flujos de caja desde el año 5 hasta el año 9	104
Tabla 68.-Parámetros para el cálculo de los flujos de caja desde el año 10 hasta el año 14	104
Tabla 69.-Parámetros para el cálculo de los flujos de caja desde el año 15 hasta el año 19	105
Tabla 70.-Parámetros para el cálculo de los flujos de caja desde el año 20 hasta el año 22	105
Tabla 71.-Parámetros para el cálculo de los flujos de caja desde el año 23 hasta el año 25	105
Tabla 72.-Flujos de caja desde el punto de vista de la inversión del año hasta el año 5	106
Tabla 73.-Flujos de caja desde el punto de vista de la inversión del año 6 hasta el año 11	106
Tabla 74.-Flujos de caja desde el punto de vista de la inversión del año 12 hasta el año 17	107
Tabla 75.-Flujos de caja desde el punto de vista de la inversión del año 18 hasta el año 21	107
Tabla 76.-Flujos de caja desde el punto de vista de la inversión del año 22 hasta el año 25	107
Tabla 77.-Flujos de caja desde el punto de vista de los accionistas del año 0 hasta el año 5	108
Tabla 78.-Flujos de caja desde el punto de vista de los accionistas del año 6 hasta el año 11	108
Tabla 79.-Flujos de caja desde el punto de vista de los accionistas del año 12 hasta el año 17	108
Tabla 80.-Flujos de caja desde el punto de vista de los accionistas del año 18 hasta el año 21	108
Tabla 81.-Flujos de caja desde el punto de vista de los accionistas del año 22 hasta el año 25	108
Tabla 82.-VAN, TIR y PAYBACK	109
Tabla 83.-VAN, TIR y PAYBACK (10 % de incentivos)	110
Tabla 84.-VAN, TIR y PAYBACK (20 % de incentivos)	110
Tabla 85.-VAN, TIR y PAYBACK (30 % de incentivos)	110
Tabla 86.-Caudales medios diarios	112
Tabla 87.-Caudales medios diarios	113
Tabla 88.-Caudales medios diarios	114
Tabla 89.-Caudales medios diarios	115
Tabla 90.-Caudales medios diarios	116
Tabla 91.-Caudales medios diarios	117
Tabla 92.-Caudales medios diarios	118
Tabla 93.-Caudales medios diarios	119
Tabla 94.-Caudales medios diarios	120
Tabla 95.-Caudales medios diarios	121
Tabla 96.-Caudales medios diarios	122
Tabla 97.-Caudales medios diarios	123
Tabla 98.-Caudales medios diarios	124
Tabla 99.-Caudales medios diarios	125
Tabla 100.-Caudales diarios año base	134
Tabla 101.-Potencia y energía instantáneas	146
Tabla 102.-Costes unitarios	147

16.8. Índice de ecuaciones

Ecuación 1.-Pérdidas de carga en canales abiertos	42
Ecuación 2.-Ecuación de Kirchner	43
Ecuación 3.-Pérdidas de carga en la compuerta	45
Ecuación 4.-Velocidad específica de la turbina	51
Ecuación 5.-Velocidad específica del rodete	52
Ecuación 6.-Coeficiente de velocidad específica	52
Ecuación 7.-Cifra de velocidad específica	52
Ecuación 8.-Potencia de una turbina	55
Ecuación 9.-Potencia de la central	56
Ecuación 10.- Potencia del transformador	63
Ecuación 11.-Coste edificio de la central	66
Ecuación 12.-Factor de estado	66
Ecuación 13.-Factor de construcción	67
Ecuación 14.-Coste equipamiento electromecánico	70
Ecuación 15.-Costes conexión a red	72
Ecuación 16.-Coste línea eléctrica	73
Ecuación 17.-Costes azud	74
Ecuación 18.-Coste reja	75
Ecuación 19.-Coste compuerta	76
Ecuación 20.-Coste canal	77
Ecuación 21.-Coste cámara de carga	78
Ecuación 22.-Coste accesos	79
Ecuación 23.-Índice de potencia	83
Ecuación 24.-Índice de energía	84
Ecuación 25.-Horas equivalentes	85
Ecuación 26.-Pay-Back	88
Ecuación 27.-Valor actual neto	89
Ecuación 28.-Tasa interna de retorno	90
Ecuación 29.-Ingresos venta energía	92
Ecuación 30.-Inversión inicial	94
Ecuación 31.-Aportación accionistas	94
Ecuación 32.-Préstamo bancario	94
Ecuación 33.-Incentivos	94
Ecuación 34.-Venta energía (año 0)	95
Ecuación 35.-Venta energía (año j)	95
Ecuación 36.-Reglaje turbina (año j)	97
Ecuación 37.-Costes anuales (año j)	97
Ecuación 38.-Pago amortización	97
Ecuación 39.-Capital (año j)	98
Ecuación 40.-Interés (año j)	98
Ecuación 41.-Amortización	98
Ecuación 42.-Amortización fiscal	101
Ecuación 43.-Resultado fiscal	102
Ecuación 44.-Capital Social (año j)	103
Ecuación 45.-Resultado fiscal después de reservas	103
Ecuación 46.-Impuesto de sociedades	103
Ecuación 47.-Flujos antes de amortizar desde el punto de vista de la inversión	106
Ecuación 48.-Capital acumulado desde el punto de vista de la inversión (año j)	106
Ecuación 49.-Flujos de caja desde el punto de vista de los accionistas	107

17. BIBLIOGRAFÍA

- Blas Ogayar Fernández (2012). Minicentrales hidroeléctricas. Editorial Joxman
- Apuntes de la asignatura Recursos Hidroeléctricos.
- IDAE Madrid (2006). Minicentrales hidroeléctricas.
- Publicaciones de los servicios de estadística industrial (1936). Censo de centrales generadoras, líneas de transporte, subestaciones y centros de consumo de la Provincia de Jaén.
- <http://www.iaph.es/patrimonio-inmueble-andalucia/resumen.do?id=i20215>
- https://www.agenciaandaluzadelaenergia.es/minihidraulica/minihidraulica/static/pdf/INFORME_AUTONOMICO.pdf
- https://sig.mapama.gob.es/93/ClienteWS/redes-seguimiento/default.aspx?nombre=ROEA_ESTACIONES_AFORO_RIOS&claves=COD_HIDRO|COD_SITUACION_ESTACION&valores=5001|4
- <http://www.chguadalquivir.es/demarcacion-hidrografica-guadalquivir>
- <http://www.omie.es/inicio/publicaciones>
- http://www.generadordeprecios.info/obra_nueva/Estructuras.html
- <http://www.economiadelaenergia.com.ar>
- http://www.asing.es/rendimiento_turbinas_hidraulicas.php